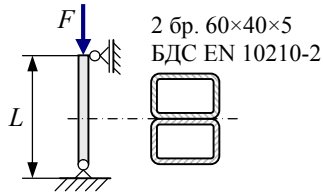


УСТОЙЧИВОСТ НА НАТИСНАТИ ПРЪТИ

ЗАДАЧА № 3 ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДОПУСТИМ ТОВАР ПО ОЙЛЕР

УСЛОВИЕ:



Да се определи допустимият товар.

Дадено е:

$L = 2,2$ m; $n_{изк} = 3$; материал: АСт3.

РЕШЕНИЕ:

1. Ойлеров случай и коэффициент β :

II Ойлеров случай; $\beta = 1$.

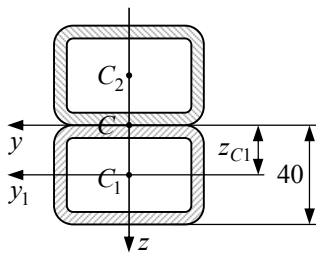
2. Определя се I_{\min} на напречното сечение. Сечението е съставено от два стандартни профила:

От справочника за профил 60×40×5 БДС EN 10210-2 вземам:

$$I_{y1} = I_z^{табл} = 19,5 \text{ cm}^4 = 19,5 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4;$$

$$I_{z1} = I_y^{табл} = 38,1 \text{ cm}^4 = 38,1 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4;$$

$$A_1 = 8,73 \text{ cm}^2 = 8,73 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2.$$



I_y и I_z на цялата фигура се пресмятат с теоремата на Щайнер:

$$I_y = 2 \cdot (I_{y1} + z_{C1}^2 A_1) = 2 \cdot (19,5 \cdot 10^{-8} + 0,02^2 \cdot 8,73 \cdot 10^{-4}) = 108,84 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4;$$

$$I_z = 2 \cdot (I_{z1} + y_{C1}^2 A_1) = 2 \cdot 38,1 \cdot 10^{-8} = 76,2 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4.$$

I_{\min} е по-малкият от двата главни инерционни момента (I_y и I_z):

$$I_{\min} = I_z = 76,2 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4.$$

3. Минимален инерционен радиус:

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}} = \sqrt{\frac{I_z}{2 \cdot A^{табл}}} = \sqrt{\frac{76,2 \cdot 10^{-8}}{2 \cdot 8,73 \cdot 10^{-4}}} = 0,0209 \text{ m}.$$

4. Стройност на пръта:

$$\lambda = \frac{\beta L}{i_{\min}} = \frac{1 \cdot 2,2}{0,0209} = 105,26.$$

5. Гранични стройности λ_p и λ_0 :

$$\lambda_p = 100; \lambda_0 = 60 \text{ (от справочника за АСт3)}.$$

6. Критична сила.

$\lambda > \lambda_p$ ($105,26 > 100$), следователно критичната сила се пресмята по формулата на Ойлер:

$$F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{\min}}{(\beta L)^2} = \frac{\pi^2 \cdot 2,1 \cdot 10^{11} \cdot 76,2 \cdot 10^{-8}}{(1 \cdot 2,2)^2} = 326308,7 \text{ N}.$$

7. Допустима сила:

$$F_{дон} = \frac{F_{кр}}{n_{изк}} = \frac{326308,7}{3} = 108769,57 \text{ N}.$$

Приемам $F_{дон} = 108700 \text{ N} = 108,7 \text{ kN}$ (по-ниска от пресметнатата, закръглена стойност).