

Tengely méretezése 3

Egy féket működtető $r=1000$ mm hosszú kar végén $F=150$ N erőt fejtünk ki. A karhoz kapcsolódó tengelyre a megengedett csavarófeszültség $\tau_{meg}= 20$ N/mm². Határozza meg a tömör tengely átmérőjét és a tengely keresztmetszetének szögelfordulását, ha a hossza $l=3,5$ m! Mekkora a kar végének az elmozdulása az erő irányában a rugalmas szögelsavarodás miatt? ($G = 8 \cdot 10^4$ N/mm²)

A csavarónyomaték a tengelyen:

$$T = F \cdot r = 150 \cdot 1000 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Nmm} = 150 \text{ Nm}$$

A csavarófeszültség összefüggéséből a tengely átmérője:

$$\tau = \frac{T}{K_p} = \frac{16 \cdot T}{d^3 \cdot \pi} \Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{\tau_{meg} \cdot \pi}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 1,5 \cdot 10^5}{20 \cdot \pi}} = 33,67 \text{ mm} \rightarrow \text{kerekítve } d=35 \text{ mm}$$

A kör keresztmetszetű egyenes rúd elcsavarodása:

$$\varphi = \frac{T \cdot l}{I_p \cdot G} = \frac{32 \cdot T \cdot l}{d^4 \cdot \pi \cdot G} = \frac{32 \cdot 1,5 \cdot 10^5 \cdot 3500}{35^4 \cdot \pi \cdot 8 \cdot 10^4} = 0,04454 \text{ radián}$$

$$\varphi_{fok} = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \varphi_{radián} = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot 0,04454 = 2,552^\circ$$

A kar végének az elmozdulása az erő irányában:

$$x = r \cdot \varphi_{radián} = 1000 \cdot 0,04454 = 44,54 \text{ mm}$$

Ábrák:

Szabadkézi vázlat