

Tengely méretezése 1

Ellenőrizze az alábbi forgó tömör tengelyt csavarófeszültség szempontjából!

Adatok:

$$P = 20 \text{ kW}$$

$$n = 600 \text{ 1/perc}$$

$$d = 30 \text{ mm}$$

$$\tau_{meg} = 80 \text{ N/mm}^2$$

Milyen átmérővel kell elkészíteni a $\frac{d}{D} = 0,75$ aránnyal jellemzett csőtengelyt, ha úgy számolunk, hogy az ébredő feszültség mindkét esetben azonos legyen ($\tau_{tömör} = \tau_{cső}$)? (A cső külső átmérőjét kerekítse a legközelebbi egész értékre!)

A csavarónyomaték:

$$T = \frac{P}{\omega} = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot n} = \frac{20000 \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot 600} = 318,309 \text{ Nm}$$

A poláris keresztmetszeti tényező:

$$K_{ptömör} = \frac{d^3 \cdot \pi}{16} = \frac{30^3 \cdot \pi}{16} = 5301,437 \text{ mm}^3$$

A csavarófeszültség:

$$\tau_{tömör} = \frac{T}{K_{ptömör}} = \frac{318,309 \cdot 10^3}{5,3014 \cdot 10^3} = 60,042 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Tehát megfelel a tengely, mert: $\tau_{tömör} < \tau_{meg}$!

Csőtengely esetén $\tau_{tömör} = \tau_{cső} \Rightarrow K_{ptömör} = K_{pcső}$!

$$K_{pcső} = \frac{D^3 \cdot \pi}{16} \left[1 - \left(\frac{d}{D} \right)^4 \right] \Rightarrow D = \sqrt[3]{\frac{K_{pcső} \cdot 16}{\pi \cdot \left[1 - \left(\frac{d}{D} \right)^4 \right]}} = \sqrt[3]{\frac{5301,437 \cdot 16}{\pi \cdot [1 - (0,75)^4]}} = 34,055 \text{ mm}$$

Tehát a cső külső és belső átmérője:

$$D=34 \text{ mm}, d = D \cdot 0,75 = 34 \cdot 0,75 = 25,5 \text{ mm}$$

Ábrák:

Szabadkézi vázlat