

Merevtárcsás tengelykapcsoló méretezése

Egy centrifugál szivattyút egy $P = 22 \text{ kW}$ teljesítményű $n = 725 \text{ 1/perc}$ fordulatszámú elektromotorral kötünk össze merev tárcsás tengelykapcsoló segítségével. A csavarok száma $z = 4$ db. A súrlódó felületek közepes átmérője megegyezik a csavarok lyukkörének átmérőjével $d_{köz} = d_{lyuk} = 120 \text{ mm}$. A dinamikus tényező értéke 1,5, a súrlódási tényező 0,16. Méretezze, illetve ellenőrizze az összefogó csavarok méreteit, ha a két tárcsa között a nyomatékot

a.) a csavarok kellő meghúzásával ébredő súrlódó erővel (erőzáró kapcsolat)

- csavar anyag. 5.6 $\rightarrow$ a folyáshatárra vonatkoztatott biztonsági tényező $n=2,5$, $\varphi = 0,9$. A mértékadó nyomatékot a legközelebbi egész értékre kerekítse felfelé! A következő menetek közül válassza ki a legmegfelelőbbet: M10x1,5 ($d_3 = 8,16 \text{ mm}$), M12x1,75 ($d_3 = 10,863 \text{ mm}$), M14x2 ($d_3 = 12,701 \text{ mm}$), M16x2 ($d_3 = 14,701 \text{ mm}$), M18x2 ($d_3 = 16,376 \text{ mm}$).

b.) illesztett szárú csavarokkal (alakzáró kapcsolat) visszük át

- csavar méret: M8x1,25, illesztett szárú, 5.6-os anyagminőségű, a csavar illesztett átmérője $D = 9 \text{ mm}$ ($\tau_{meg} = 55 \text{ N/mm}^2$). Hány darab M8x1,25 csavart kell alkalmazni? A nyírófeszültség meghatározásánál a maximális nyírófeszültség számítási összefüggését használja!

A mértékadó nyomaték meghatározása:

$$T_m = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot n} \cdot c_d = \frac{22000 \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot 725} \cdot 1,5 = 434,657 \text{ Nm}, \text{ kerekítve } T_m = 435 \text{ Nm}$$

A tárcsafeleket összeszorító erő:

$$F_a = \frac{2 \cdot T_m}{\mu \cdot d_{köz}} = \frac{2 \cdot 435}{0,16 \cdot 0,12} = 45312,5 \text{ N}$$

Az egy csavarra jutó húzóterhelés:

$$F_{a1} = \frac{F_a}{z} = \frac{45312,5}{4} = 11328,125 \text{ N}$$

A csavar méretének meghatározása a szorosan meghúzott csavarkötés számítása alapján történik:

A csavar anyagminősége alapján:

$$R_{eH} = 5 \cdot 6 \cdot 10 = 300 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} = \frac{300}{2,5} = 120 \text{ N/mm}^2$$

A d_{03} méretezési átmérő:

$$d_{03} = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{a1}}{\phi \cdot \pi \cdot \sigma_{meg}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11328,125}{0,9 \cdot \pi \cdot 120}} = 11,556 \text{ mm}$$

A magátmérő számítása:

$$d_3 = \frac{d_{03} + 6}{1,1} = \frac{11,556 + 6}{1,1} = 15,96 \text{ mm}$$

A megadott csavarok közül a számított d_3 értéknél nagyobb magátmérője az **M18x2 ($d_3=16,376\text{ mm}$)** menetnek van. Tehát ezt kell kiválasztani!

Alakzáró kapcsolat esetén a kerületi erő:

$$F_t = \frac{2 \cdot T_m}{d_{lyuk}} = \frac{2 \cdot 435}{0,12} = 7250\text{ N}$$

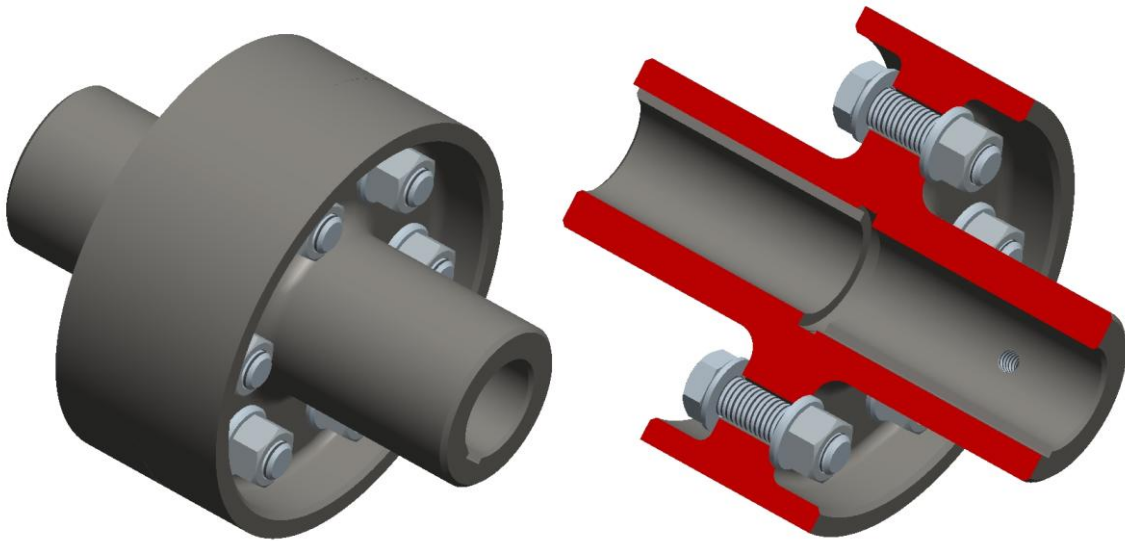
A maximális nyírófeszültség összefüggéséből az egy csavarra jutó terhelésre a következőt kapjuk:

$$F_{t1} = \frac{\tau_{meg} \cdot 3 \cdot D^2 \cdot \pi}{4 \cdot 4} = \frac{55 \cdot 3 \cdot 9^2 \cdot \pi}{4 \cdot 4} = 2624,21\text{ N}$$

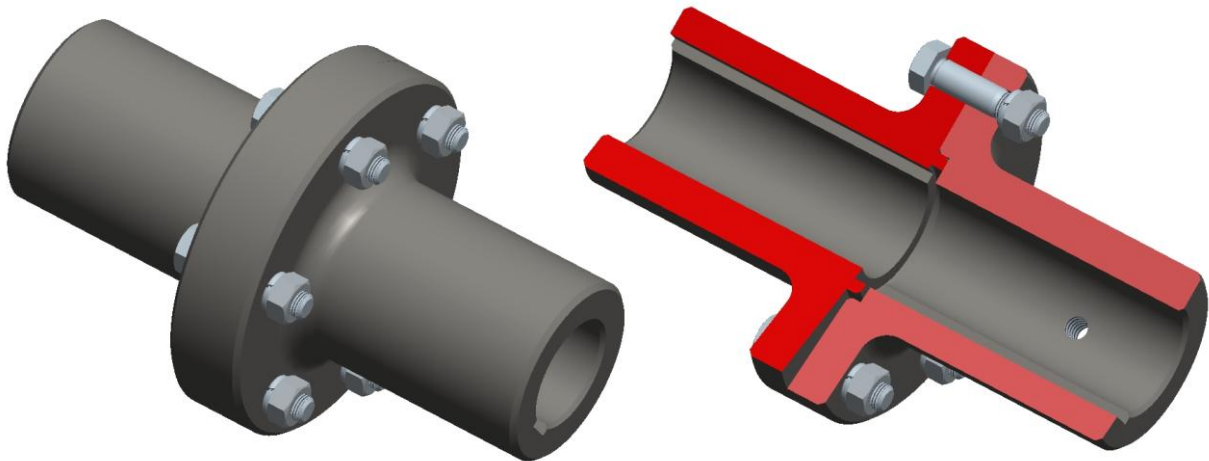
Ez alapján a szükséges csavarszám M8x1,25 csavarnál:

$$z = \frac{F_t}{F_{t1}} = \frac{7250}{2624,21} = 2,76 \Rightarrow 3 \text{ darab csavart kell alkalmazni!}$$

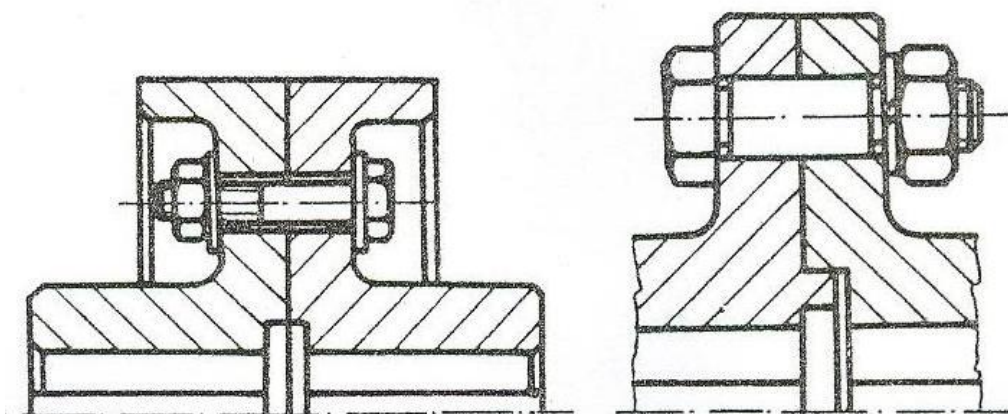
Ábrák:



Merev tárcsás tengelykapcsoló erőzáró kivitel 3D



Merev tárcsás tengelykapcsoló alakzáró kivitel 3D



Merev tárcsás tengelykapcsoló erőzáró és alakzáró kivitel (méretekkel)