

Csapágy ellenőrzése élettartamra 2

(kétféle variációban)

Egy fogaskerekes hajtómű tengelyét 2 darab mélyhornyú golyóscsapággal csapágyazzuk. A tengely közepén a fogaskereknek kapcsolódásánál fellépő radiális erő $F_r = 7000 \text{ N}$. A tengely fordulatszáma 600 1/perc. A megkívánt élettartam üzemórákban 20000 üzemóra. Egyéb adatok: $X = 1$, $X_0 = 0,5$, $s_0 = 1,8$ és az üzemi tényező 1,4. A csapágy katalógusban az adott $\varnothing 60$ belső átmérőre a következő adatokat találtuk:

16012: $C = 20,8 \text{ kN}$, $C_0 = 15 \text{ kN}$

6012: $C = 30,7 \text{ kN}$, $C_0 = 23,2 \text{ kN}$

6212: $C = 55,3 \text{ kN}$, $C_0 = 36 \text{ kN}$

6312: $C = 85,2 \text{ kN}$, $C_0 = 52 \text{ kN}$

Válassza ki a legmegfelelőbb csapágyat, ha statikus terhelésre is ellenőrizzük! (Indokolják!)

Az élettartam millió fordulatban:

$$L = \frac{3600 \cdot n \cdot L_h}{10^6} = \frac{3600 \cdot 10 \cdot 20000}{10^6} = 720 \text{ millió fordulat}$$

Egy darab csapágy terhelése: $F_{r1} = \frac{F_r}{2} = \frac{7000}{2} = 3500 \text{ N}$

Az egyenértékű terhelés:

$$F = f_u \cdot X \cdot F_{r1} = 1,4 \cdot 1 \cdot 3500 = 4900 \text{ N}$$

A szükséges dinamikai tényező számítása:

$$L = \left(\frac{C}{F} \right)^p \Rightarrow C = F \cdot \sqrt[p]{L} = 4900 \cdot \sqrt[3]{720} = 43917,7 \text{ N} = 43,9 \text{ kN}$$

Ellenőrzés statikus terhelésre:

$$F_0 = X_0 \cdot F_{r1} = 0,5 \cdot 3500 = 1750 \text{ N} = 1,75 \text{ kN}$$

$$C_0 = s_0 \cdot F_0 = 1,8 \cdot 1750 = 3150 \text{ N} = 3,15 \text{ kN}$$

Megállapítható, hogy statikus terhelésre mind a négy csapágy megfelelő lenne. Dinamikus terhelés alapján viszont a 6212 számú csapágyat kell választani ($55,3 \text{ kN} > 43,9 \text{ kN}$)!

Egy fogaskerekes hajtómű tengelyét 2 darab mélyhornyú golyóscsapággal csapágyazzuk. A tengely közepén a fogaskereknek kapcsolódásánál fellépő radiális erő $F_r = 2000 \text{ N}$. A tengely fordulatszáma 900 1/perc. A megkívánt élettartam üzemórákban 15000 üzemóra. Egyéb adatok: $X = 1$, $X_0 = 0,5$, $s_0 = 1,6$ és az üzemi tényező 1,2. A csapágy katalógusban az adott $\varnothing 30$ belső átmérőre a következő adatokat találtuk:

61806: $C = 4,4 \text{ kN}$, $C_0 = 2,9 \text{ kN}$

61906: $C = 7,2 \text{ kN}$, $C_0 = 4,5 \text{ kN}$

16006: $C = 11,9 \text{ kN}$, $C_0 = 7,3 \text{ kN}$

6006: $C = 13,8 \text{ kN}$, $C_0 = 8,3 \text{ kN}$

Válassza ki a legmegfelelőbb csapágyat, ha statikus terhelésre is ellenőrizzük! (Indokolják!)

Az élettartam millió fordulatban:

$$L = \frac{3600 \cdot n \cdot L_h}{10^6} = \frac{3600 \cdot 15 \cdot 15000}{10^6} = 810 \text{ millió fordulat}$$

Egy darab csapágy terhelése: $F_{r1} = \frac{F_r}{2} = \frac{2000}{2} = 1000 \text{ N}$

Az egyenértékű terhelés:

$$F = f_{\ddot{u}} \cdot X \cdot F_{r1} = 1,2 \cdot 1 \cdot 1000 = 1200 \text{ N}$$

A szükséges dinamikai tényező számítása:

$$L = \left(\frac{C}{F} \right)^p \Rightarrow C = F \cdot \sqrt[p]{L} = 1200 \cdot \sqrt[3]{810} = 11186,03 \text{ N} = 11,1 \text{ kN}$$

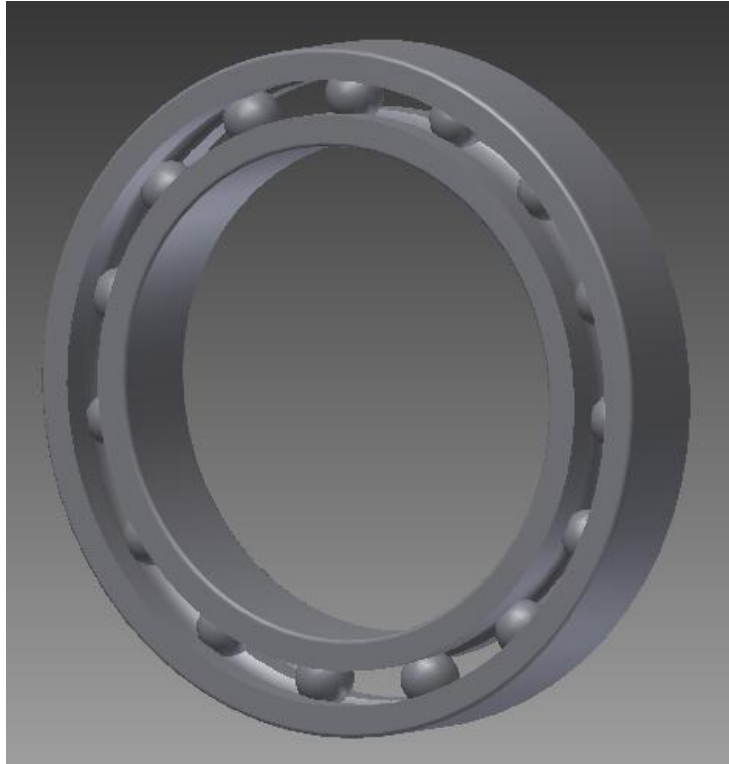
Ellenőrzés statikus terhelésre:

$$F_0 = X_0 \cdot F_{r1} = 0,5 \cdot 1000 = 500 \text{ N} = 0,5 \text{ kN}$$

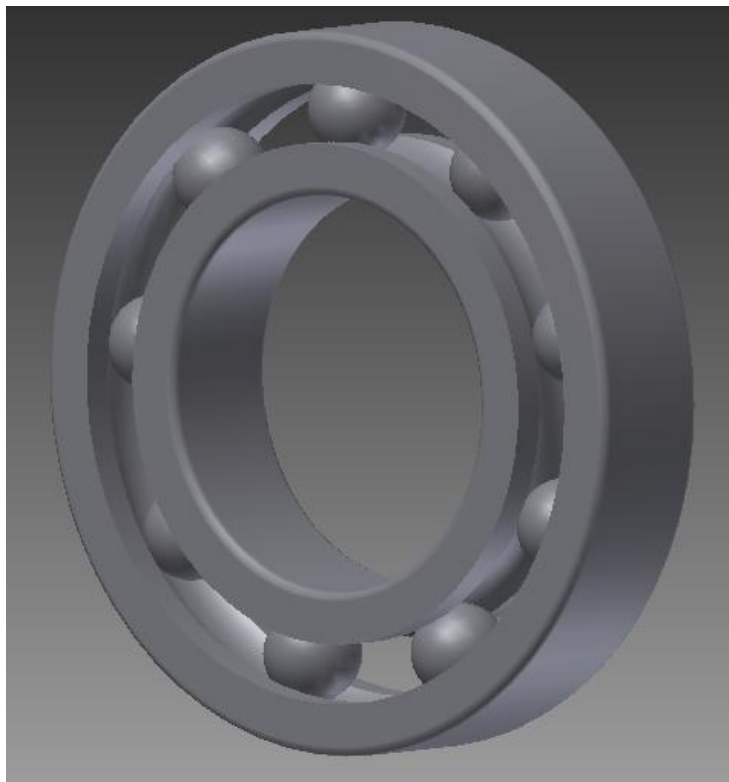
$$C_0 = s_0 \cdot F_0 = 1,6 \cdot 1000 = 1600 \text{ N} = 1,6 \text{ kN}$$

Megállapítható, hogy statikus terhelésre mind a négy csapágy megfelelő lenne. Dinamikus terhelés alapján viszont a 16006 számú csapágyat kell választani ($11,9 \text{ kN} > 11,1 \text{ kN}$)!

Ábrák:



Mélyhornyú golyóscsapágy 3D (61806)



Mélyhornyú golyóscsapágy 3D (6212)