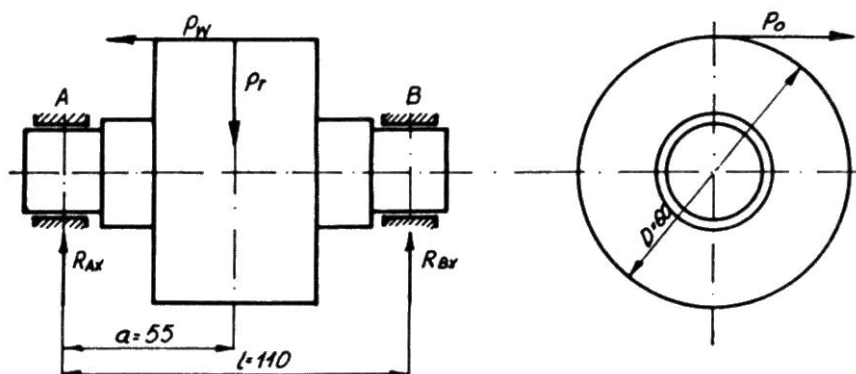


9.2

Walek na którym osadzone jest koło walcowe o zębach śrubowych obciążony siłami: obwodową $P_o=1530\text{N}$, promieniową $P_r=590\text{N}$ i wzdłużną $P_w=410\text{N}$ łożyskowany jest w łożyskach tocznych. Podporę A stanowi łożysko kulkowe zwykłe 6206, $C_1=14200\text{N}$, $n_{gr}=13000\text{ obr./min.}$, zaś podporę B łożysko kulkowe skośne dwurzędowe 3206, $C_2=25000\text{N}$, $C_3=20400\text{N}$, $n_{gr}=8000\text{ obr./min.}$, Walek wykonuje $n=1500\text{ obr./min}$, a trwałość przekładni wynosi $L_h=10000$. Obliczyć czas pracy łożysk.



Dane: a, l, d

Obciążenie podpór (poprzeczne)

Płaszczyzna X

Z warunku równowagi momentów wzgl. punktu A: $\sum M_A = -P_r \cdot a + P_w \cdot \frac{D}{2} + R_{BX} \cdot l = 0$, więc:

$$R_{BX} = \frac{P_r \cdot a - P_w \cdot \frac{d}{2}}{l} = \frac{590 \cdot 55 - 410 \cdot 30}{110} = \mathbf{183,18N}$$

Z warunku równowagi momentów wzgl. punktu B: $\sum M_B = R_{AX} \cdot l - P_r \cdot (l - a) - P_w \cdot \frac{D}{2} = 0$, więc:

$$R_{AX} = \frac{P_r \cdot (l - a) + P_w \cdot \frac{d}{2}}{l} = \frac{590 \cdot 55 + 410 \cdot 30}{110} = \mathbf{406,82N}$$

Płaszczyzna Y

$$R_{AY} = R_{BY} = \frac{P_o}{2} = \frac{1530}{2} = \mathbf{765N}$$

Wypadkowe reakcje podpór

$$R_A = \sqrt{(R_{AX}^2 + R_{AY}^2)} = \sqrt{406,82^2 + 765^2} = \mathbf{866N}$$

$$R_B = \sqrt{(R_{BX}^2 + R_{BY}^2)} = \sqrt{183,18^2 + 765^2} = \mathbf{787N}$$

łożysko A

Obciążenie zastępcze: $P = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$; ($F_r = R_a$, $F_a = P_w$),

Dobierzemy współczynniki X i Y (dla naszego programu zakładamy je, w rzeczywistości odczytujemy z tabel) $X = 0,56$ i $Y = 1,8$, $V = 1$

$$P = 0,56 \cdot 1 \cdot 866 + 1,8 \cdot 410 = \mathbf{1223N};$$

Czas pracy łożyska A:

$$L_h = \frac{10^6}{n \cdot 60} \left(\frac{C}{P} \right)^3 = \frac{10^6}{1500 \cdot 60} \left(\frac{14200}{1223} \right)^3 = \mathbf{17300 \text{ godzin}}$$

łożysko B

Obciążenie zastępcze: $P = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$;

($F_r = R_A$ lub R_B (większa wartość) – funkcja MAX(R_a , R_b), $F_a = P_w$),

Dobierzemy współczynniki X i Y (zakładamy dla naszego programu $X = 1$ i $Y = 0,73$, $V = 1$

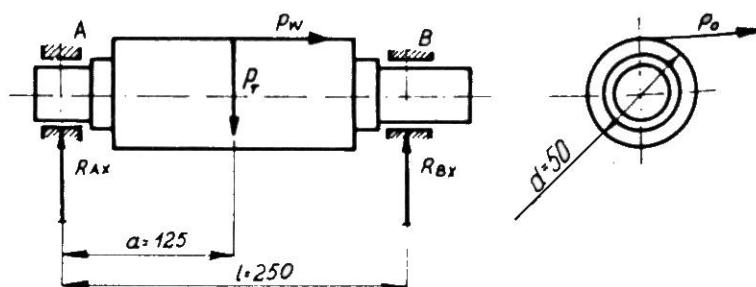
$$P = 1 \cdot 1 \cdot 866 + 0,73 \cdot 410 = \mathbf{1165 N}$$

Czas pracy łożyska B:

$$L_h = \frac{10^6}{n \cdot 60} \left(\frac{C}{P} \right)^3 = \frac{10^6}{1500 \cdot 60} \left(\frac{25000}{1185} \right)^3 = \mathbf{109589 \text{ godzin}}$$

9.3

Łożyska ślimaka walcowego przekładni urządzenia dźwigowego stanowią: B - dwa łożyska stożkowe 32306 o nośności $C_1=55000N$, $C_{10}=43500N$; A – łożysko walcowe NU 1006 o nośności $C_2=13600N$, $C_{20}=9200N$. Ślimak wykonuje $n = 960 \text{ obr/min}$ i obciążony jest siłami: obwodową $P_o=1600N$, promieniową $P_r=1400N$ i wzdłużną $P_w=4000N$. Żądany czas pracy łożysk wynosi $L_{\text{hmin}}=5000h$. Obliczyć trwałość łożysk.



Dane: a, l, d

Promieniowe obciążenie łożysk

Płaszczyzna X

Z warunku równowagi momentów wzgl. punktu A: $\sum M_A = R_{Ax} \cdot l - P_r \cdot (l - a) + P_w \cdot \frac{d}{2} = 0$, więc:

$$R_{Ax} = \frac{-P_w \cdot \frac{d}{2} + P_r \cdot (l - a)}{l} = \frac{-4000 \cdot 25 + 1400 \cdot 125}{250} = \mathbf{300N}$$

Z warunku równowagi momentów wzgl. punktu B: $\sum M_B = -R_{Bx} \cdot l + P_w \cdot \frac{D}{2} + P_r \cdot a = 0$, więc:

$$R_{Bx} = \frac{P_r \cdot a + P_w \cdot \frac{d}{2}}{l} = \frac{1400 \cdot 125 + 4000 \cdot 25}{250} = \mathbf{1100N}$$

Płaszczyzna Y

$$R_{AY} = R_{BY} = \frac{P_o}{2} = \frac{1600}{2} = \mathbf{800N}$$

Wypadkowe reakcje podpór

$$R_A = \sqrt{(R_{Ax}^2 + R_{AY}^2)} = \sqrt{300^2 + 800^2} = \mathbf{854N}$$

$$R_B = \sqrt{(R_{Bx}^2 + R_{BY}^2)} = \sqrt{1100^2 + 800^2} = \mathbf{1360N}$$

łożysko A

Obciążenie zastępcze: $P = V \cdot F_r$ ($F_r = R_A$ lub R_B – większa wartość) - funkcja MAX(R_A , R_B)

Zakładamy dla naszego programu $V = 1$

$$P = 1 \cdot 1360 = \mathbf{1360N}$$

Trwałość łożyska A:

$$L_h = \frac{10^6}{n \cdot 60} \left(\frac{C_2}{P} \right)^{\frac{10}{3}} = \frac{10^6}{960 \cdot 60} \left(\frac{13600}{1360} \right)^{\frac{10}{3}} = \mathbf{37400 \text{ godzin}}$$

łożysko B (dwa łożyska stożkowe)

Obciążenie zastępcze: $P = X \cdot V \cdot \frac{F_r}{2} + Y \cdot F_a$; ($F_r = R_A$ lub R_B – większa wartość, $F_a = P_w$),

Dobierzemy współczynniki X i Y (dla naszego programu zakładamy je, w rzeczywistości odczytujemy z tabel) $X = 0,4$ i $Y = 2$, $V = 1$

$$P = 0,4 \cdot 1 \cdot \frac{1360}{2} + 2 \cdot 4000 = \mathbf{8272N}$$

Trwałość łożysk B:

$$L_h = \frac{10^6}{n \cdot 60} \left(\frac{C_1}{P} \right)^{\frac{10}{3}} = \frac{10^6}{960 \cdot 60} \left(\frac{55000}{8272} \right)^{\frac{10}{3}} = \mathbf{9500 \text{ godzin}}$$