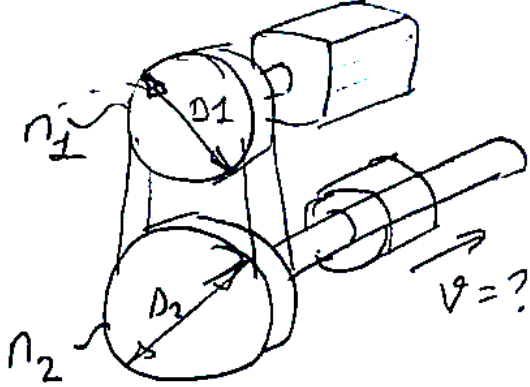


GÖZÜMLER

- ① Motor devri ile piston çıkış hızı arasındaki bağıntıyı bulmak için Motor devrinden çıkış hızına doğru hız hesaplamalarını yapalım.



Motor devri ile küçültme karnak devri aynıdır. (n_1)
Buna göre karnaklardaki devir d/bnüsümü

$$n_1 \cdot D_1 = n_2 \cdot D_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot D_1}{D_2} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1 \cdot 700}{200}$$

İkinci karnakın devri n_2 ve vidalı mil devir hızı aynıdır.

$$n_2 = \frac{n_1}{2} \text{ d/d olur.}$$

Vidalı milin her turunda somun (piston) bir adım(h) ilerler. 60 bölerek saniyedeki ilerlemeyi buluruz.

$$v = \frac{n_2}{2} \cdot h \cdot \frac{1}{60} \Rightarrow v = \frac{n_1 \cdot h}{120} \text{ mm/s olur.}$$

Örnekleymek: 1000 d/d ile motor dönerken, piston hızı.

$$v = \frac{1000 \text{ d/d} \cdot 4 \text{ mm}}{120} = 33,3 \text{ mm/s.}$$

② Pistonun ucundan elde edilecek kuvveti hesaplayalım. Kayıftaki sürtünme ihmal edilerekse motorun güçü tamamen vidalı mile aktarılacak demektir.

$$n_1 = 1200 \text{ d/d (motor devri)}$$

$$P = 2 \text{ kW (motor güçü)}$$

$$n_1 \cdot D_1 = n_2 \cdot D_2 \Rightarrow n_2 = \frac{1200 \cdot 100 \text{ mm}}{200 \text{ mm}} \Rightarrow n_2 = 600 \text{ d/d}$$

★ Vidalı mile uygulanan momenti bulalım.

$$M_d = 9550 \frac{P \text{ kW}}{n \text{ d/d}} = 9550 \cdot \frac{2 \text{ kW}}{600 \text{ d/d}} = 31,83 \text{ Nm} = 31830 \text{ Nmm}$$

★ Vidalı mil dışardan herhangi bir yere sürtmediği için (Sırtın altı sürtünme yoldu) bütün moment eksenel kuvveti oluşturmaya harcanır. Bu esnada bir kısmı dışarda sürtünmede kaybolur geri kalan elde net olarak eksenel kuvvet olarak kalır.

$$M_{\text{motor}} = M_{\text{dış}} + M_{\text{sırtın altı}}$$

$$M_d = F_0 \cdot \tan(\alpha + \gamma') \cdot r_2$$

$$31830 = F_0 \cdot \tan(3,517 + 5,92) \cdot 18,125 \text{ mm}$$

$$F_0 = 10573 \text{ N} = 1057 \text{ kgf} \approx 1 \text{ ton.}$$

(Vida dönerken ortaya çıkan eksenel kuvvet F_0 dir.)

Tablodan değeri okunak

$$\tan \alpha = \frac{h}{\pi \cdot d_2} = \frac{7 \text{ mm}}{\pi \cdot 36,25}$$

$$d_2 = d - t_1 \quad \alpha = 3,517^\circ$$

$$d_2 = 40 - 3,75$$

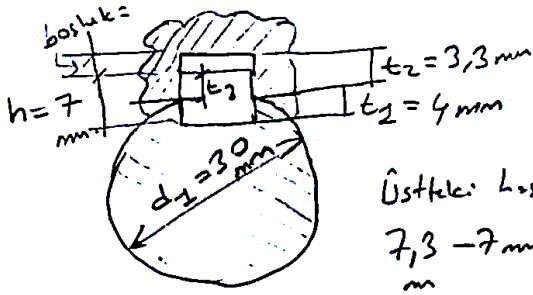
$$= 36,25 \text{ mm} \Rightarrow r_2 = 18,125 \text{ mm}$$

$$\mu' = \frac{\mu}{\cos(\frac{\beta}{2})} = \frac{0,1}{\cos(15)}$$

$$\mu' = 0,103527$$

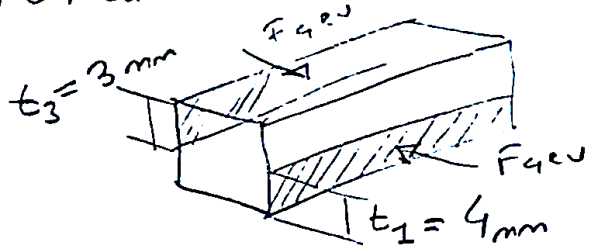
$$\mu' = \tan \gamma' \Rightarrow \gamma' = 5,91^\circ$$

3) Kama ile ilgili verilen ölçüleri kullanalım.



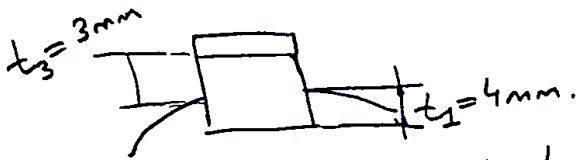
Üstteki boşluk
 $7,3 - 7 \text{ mm} = 0,3 \text{ mm}$
 olur.

Kamanın üstten bastığı
 uğrayan kısma t_3 desek $t_3 = 3,3 - 0,3$
 $= 3 \text{ mm}$ olur.



Not: Kamanın bastığı
 uğrayan yüzeyleri verilen
 şekilde göre bulundu.

Basınca t_1 alt yüzeyin
 kenar t_2 yi üst yüzeyin
 kenar ölçüsü olanlarda tabuldür



t_1 yüzeyinde oluşan baskı kama yada
 mili ezerelettir. Zayıf olan kama olduğu
 için ona göre hesaplayalım.

$$P = \frac{F_{gev}}{t_1 \cdot L_1} < (P_{em})_{kama} \Rightarrow L_1 = \frac{F_{gev}}{t_1 \cdot (P_{em})_{kama}}$$

$$L_1 = \frac{1061 \text{ N}}{4 \text{ mm} \cdot 40 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 6,63 \text{ mm} \approx 7 \text{ mm}$$

t_3 yüzeyinde oluşan baskı kama ve karnak
 yüzeylerini zorlar. Zayıf olan karnak olduğu
 için ona göre L_2 boyunu bulalım.

$$P = \frac{F_{gev}}{t_3 \cdot L_2} < (P_{em})_{karnak} \Rightarrow L_2 = \frac{F_{gev}}{t_3 \cdot (P_{em})_{karnak}}$$

$$L_2 = \frac{1061 \text{ N}}{3 \text{ mm} \cdot 30 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 11,78 \text{ mm} \approx 12 \text{ mm}$$

$$(P_{em})_{mil} = 50 \text{ MPa} \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)$$

$$(P_{em})_{kama} = 40 \text{ MPa} \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)$$

$$(P_{em})_{karnak} = 30 \text{ MPa} \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)$$

F_{gev} kuvvetini bulalım.

$$M_d = 9550 \frac{P}{n} = 9550 \frac{2 \text{ kW}}{1200 \text{ d/d}}$$

$$M_d = 15916 \text{ Nm} = 15916 \text{ Nmm}$$

$$M_d = F_{gev} \cdot r_2$$

$$15916 = F_{gev} \cdot 15 \text{ mm}$$

$$F_{gev} = 1061 \text{ N}$$

Sonuç: Kama en az
 12 mm olmalıdır.

Kama kesmeye de uğrar, Fakat kamanın kesme dayanımını
 verilmemiş için onu bulmanıza gerek yok.

④ Konik Pres geçme için yol haritamızı gösterelim.

$$P, n \rightarrow M_d \rightarrow M_s \rightarrow P \rightarrow F_{\text{çak}}$$

$$M_d = 9550 \frac{P}{n} \quad M_s = k \cdot M_d \quad P = \frac{2 M_s \cdot \cos \alpha}{\pi \mu \cdot b \cdot d_{\text{ort}}^2} \quad F_{\text{çak}} = \pi P \cdot d_{\text{ort}} \cdot b (\tan \alpha + \mu)$$

Sırayla bu yolu takip ederek değerleri bulalım.

$$M_d = 9550 \frac{P}{n} = 9550 \frac{2 \text{ kw}}{1200 \text{ d/d}} = 15,916 \text{ Nm} = 15916 \text{ Nmm.}$$

$$M_s = k \cdot M_d = 1,25 \cdot 15916 = 19895 \text{ Nmm}$$

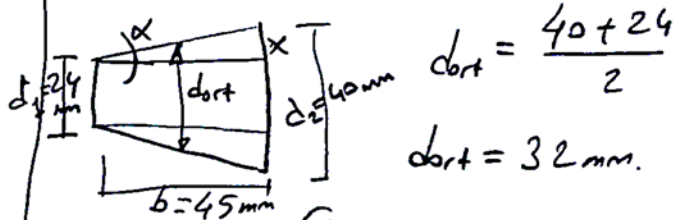
$1,25$ (Az titreşimli) Nmm

$$P = \frac{2 M_s \cdot \cos \alpha}{\pi \mu \cdot b \cdot d_{\text{ort}}^2}$$

$$= \frac{2 \cdot 19895 \cdot \cos 10^\circ}{\pi \cdot 0,1 \cdot 45 \cdot 32^2}$$

$$P = 2,7 \text{ N/mm}^2$$

Formüldeki değerleri bulalım



$$\tan \alpha = \frac{x}{b} = \frac{\left(\frac{40 - 24}{2}\right)}{45} = \frac{8}{45} = 0,1777$$

$$\alpha = 10^\circ$$

$$F_{\text{çak}} = \pi \cdot P \cdot d_{\text{ort}} \cdot b (\tan \alpha + \mu)$$

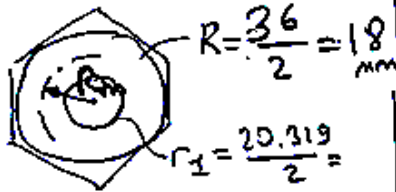
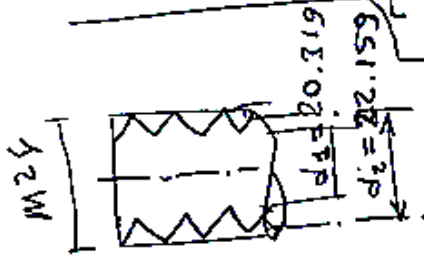
$$= \pi \cdot 2,7 \cdot 32 \cdot 45 (\tan 10 + 0,1)$$

$$F_{\text{çak}} = \underline{\underline{3375}} \text{ N} \approx 337 \text{ kgf}$$

5) Bağlantı hareketi iletilmesi için minimum 800 kgf (7848 N'diyelim) ile bastırılması isteniyor. Dolayısı ile bu kuvveti iletilebilmesi için somunu dâhil ederek sıkmamız gerekecek. Bu sıkma işlemi esnasında uygulanan momentin bir kısmı somun altı sürtünmeye, bir kısmı da dişlerde ekstreml kuvveti oluşturmak için harcanacaktır. Buna göre moment değerini yazalım.

$$M_{anahtar} = M_{dişler} + M_{somunaltı} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Her formülü direkt yazarak} \\ \text{olur. Bu formüllerle} \\ \text{değerleri bulup} \\ \text{yerine yazacağız} \end{array} \right.$$

$$M_{anahtar} = F_0 \left[\tan(\alpha + \delta') \cdot r_2 + \mu R_m \right]$$



$$r_2 = 10.159 \text{ mm}$$

$$R_m = \sqrt{\frac{r_1^2 + R^2}{2}}$$

$$R_m = \sqrt{\frac{10.159^2 + 18^2}{2}} = 14.615 \text{ mm}$$

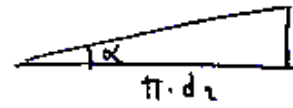
$$d_2 = \frac{d + d_1}{2} = \frac{24 \text{ mm} + 20.319 \text{ mm}}{2} = 22.159 \text{ mm}$$

$$r_2 = 11.079 \text{ mm}$$

$$\mu' = \frac{\mu \cos(\beta/2)}{\cos(\alpha)}$$

$$\mu' = \frac{0.1}{\cos(30/2)} = 0.10352$$

Trapez Vite açısı.



$$\tan \alpha = \frac{h}{\pi d_2}$$

$$\tan \alpha = \frac{3 \text{ mm}}{\pi \cdot 22.159 \text{ mm}}$$

$$\alpha = 2.467^\circ$$

$$\mu' = \tan \delta'$$

$$0.10352 = \tan \delta'$$

$$\delta' = 5.91^\circ$$

h=3
?
Somun
Pile
göstörölüyü
"Adım"

Değerleri formülde yerine yazalım.

$$M_{anahtar} = \frac{7848}{N} \left[\tan(2.467^\circ + 5.91^\circ) \cdot 11.079 \text{ mm} + 0.1 \cdot 14.615 \right]$$

$$M_{anahtar} = 24273 \text{ Nmm} = 24.273 \text{ Nm}$$

Not Anahtarla somunu sıkarken bundan biraz daha fazla tork uygulamak gerekir. Konite yığılmalı. yığılma pürüzlülükleri ezilince gevşemeye neden olacaktır. Bunlarda hesaba katarsak %10 daha fazla almak uygun olacaktır.