

CEVAP ANAHTARI

SAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

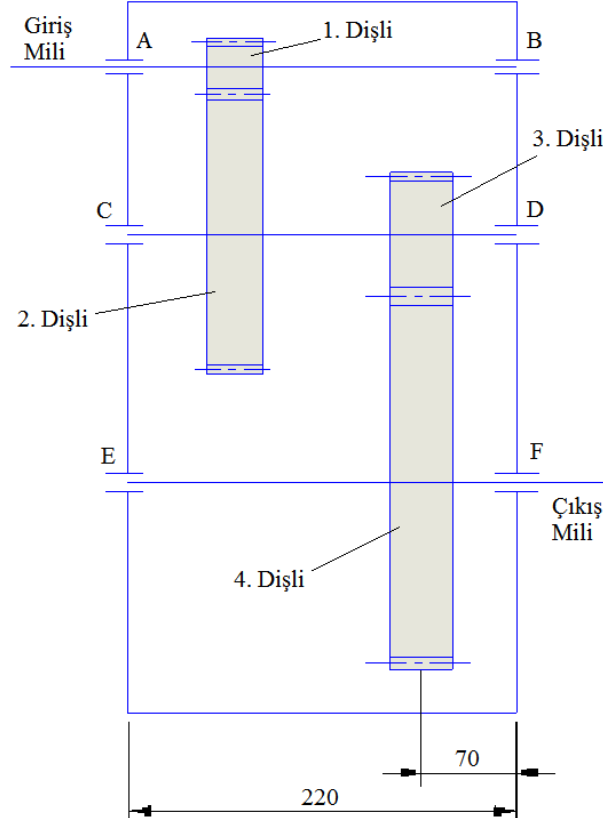
MAKİNA ELEMANLARI II ARASINAVI

Süre: 75 dk.

15/04/2011

S-5) Şekilde görülen iki düz ve sıfır dişli mekanizmasından oluşan dişli çark sistemin toplam çevrim oranı $i_{top} = 15$; ikinci kademe çevrim oranı 3; giriş devir sayısı $n_1 = 1100$ d/d, giriş gücü $P=14$ kW olarak verilmektedir. Ayrıca birinci kademenin modülü $m_{12} = 3$ mm ve birinci kademe için eksenler arası mesafe $a_{12} = 108$ mm; ikinci kademenin modülü $m_{34} = 4$ mm ve ikinci kademe için eksenler arası mesafenin $a_{34} = 160$ mm olduğu da bilinmektedir. Genişlik oranı $\psi_d = 0.8$; dişli sistemin her kademesindeki verim $\eta = 0.98$ olduğuna göre :

- a-) Birinci kademenin çevrim oranını tayin ediniz.
- b-) Tüm dişlilerin diş sayıları hesaplayınız.
- c-) İkinci kademe dişlilerini boyutlarınız.
- d-) Çıkışta elde edilen devri ve dönme momentini hesaplayınız
- e-) Üçüncü dişliye gelen kuvvetin büyüklüğünü hesaplayınız.



a) Birinci kademedenin çevrim oranı:

$$i_{12} = \frac{i_{top}}{i_{34}} = \frac{15}{3} = 5 \text{ olur.}$$

b) Dişlilerin diş sayıları:

$$a_{12} = \frac{m \times (z_1 + z_2)}{2} \text{ ve } i_{12} = \frac{z_2}{z_1} \Rightarrow z_1 = i_{12} \times z_2$$

$$a_{12} = \frac{m \times (z_1 + 5z_1)}{2} \Rightarrow z_1 = \frac{2 \times a_{12}}{6 \times m} = \frac{2 \times 108}{6 \times 3} = 12 \text{ diş}$$

$$z_2 = i_{12} \times z_1 = 5 \times 12 = 60 \text{ diş}$$

$$a_{34} = \frac{m \times (z_3 + z_4)}{2} \text{ ve } i_{34} = \frac{z_4}{z_3} \Rightarrow z_4 = i_{34} \times z_3$$

$$a_{34} = \frac{m \times (z_3 + 3z_3)}{2} \Rightarrow z_3 = \frac{2 \times a_{34}}{4 \times m} = \frac{2 \times 160}{4 \times 4} = 20 \text{ diş}$$

$$z_4 = i_{34} \times z_3 = 3 \times 20 = 60 \text{ diş}$$

c) İkinci kademenin boyutlandırılması:

$$d_{0_3} = m \times z_3 = 4 \times 20 = 80 \text{ mm}$$

$$d_{0_4} = m \times z_4 = 4 \times 60 = 240 \text{ mm}$$

$$d_{b_3} = d_{0_3} + 2 \times m = 88 \text{ mm}$$

$$d_{b_4} = d_{0_4} + 2 \times m = 248 \text{ mm}$$

$$d_{t_3} = d_{0_3} - 2.5 \times m = 70 \text{ mm}$$

$$d_{t_4} = d_{0_4} - 2.5 \times m = 230 \text{ mm}$$

$$d_{g_3} = d_{0_3} \times \cos 20 = 80 \times \cos 20 = 75.2 \text{ mm}$$

$$d_{g_4} = d_{0_4} \times \cos 20 = 240 \times \cos 20 = 225.5 \text{ mm}$$

$$b_3 = d_{0_3} \times \psi_d = 80 \times 0.8 = 64 \text{ mm}$$

$$b_4 = b_3 + 5 = 69 \text{ mm}$$

d) Dişli çarkın çıkışından elde edilecek moment ve devir:

$$M_{b_1} = 9550 \times \frac{P_1}{n_1} = 9550 \times \frac{14}{1100} = 121.5 \text{ Nm}$$

$$M_{b_4} = i_{top} \times \eta_{top} \times M_{b_1} = 15 \times 0.96 \times 121.5 = 1750 \text{ Nm}$$

$$n_4 = \frac{n_1}{i_{top}} = \frac{1100}{15} = 73.3 \text{ d / d}$$

e) Dördüncü dişliye gelen kuvvet:

$$M_{b_3} = 9550 \times \frac{P_3}{n_3} \Rightarrow P_3 = 14 \times 0.98 = 13.7 \text{ kW}$$

$$n_3 = \frac{n_1}{i_{12}} = \frac{1100}{5} = 220 \text{ d / d}$$

$$M_{b_3} = 9550 \times \frac{P_3}{n_3} = 9550 \times \frac{13.7}{220} = 595 \text{ Nm}$$

$$M_{b_3} = F_t \times \frac{d_{0_3}}{2} \Rightarrow F_t = \frac{2 \times M_{b_3}}{d_{0_3}} = \frac{2 \times 595}{\frac{80}{1000}} = 14868 \text{ N}$$

$$F_t = F_n \times \cos a_0 \Rightarrow F_n = \frac{F_t}{\cos a_0} = \frac{14868}{\cos 20} = 15822 \text{ N}$$

$$F_r = F_n \times \sin a_0 \Rightarrow F_r = 15821 \times \sin 20 = 5411 \text{ N}$$