

### PROBLEM 1.11

Kaldırma kapasitesi  $Q = 10$  ton olan bir köprülü krenin kaldırma mekanizmasındaki ikiz palanga tamburuna halat ucunun bağlanma tarzı şekilde görüldüğü gibidir. Yük en alt konumda iken, tamburda 2 tam sarım halat bulunmaktadır. Ayrıca,

Tel halat-tambur sürtünme katsayısı :  $\mu = 0,12$

Palanga verimi :  $\eta = 0,98$

Yükün kalkma hızı :  $v_k = 6$  m/dak

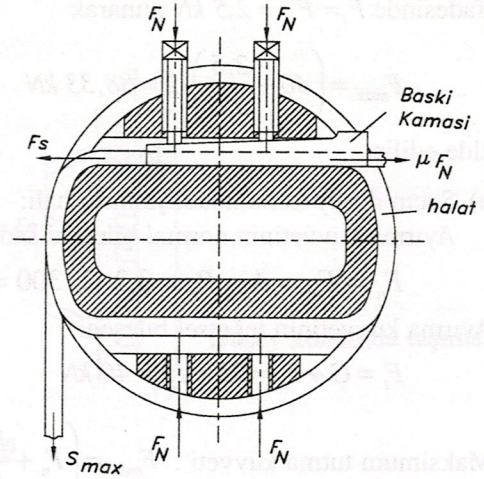
Elektrik motorunun yol alma zamanı :  $t = 2$  s

Vidaların bası emniyet gerilmesi :  $\sigma_b = 80$  N/mm<sup>2</sup>

Tambur (GG24) için ezilme emniyet gerilmesi

$p_{em} = 8$  N/mm<sup>2</sup> olduğuna göre:

- Tel halatın yük altında tamburdan sıyrılmaması için gerekli baskı kuvvetini bulunuz.
- Sadece bası ve ezilme gerilmeleri dikkate alınarak vida boyutlarını (çap ve uzunluk) hesaplayınız.



Şekil 1.37 Problem 1.11

### ÇÖZÜM:

- Halata gelen maksimum kuvvet

$$S_{max} = S_{din} = \frac{Q}{4 \cdot \eta_p} \cdot (g + a)$$

$$a = \frac{V_h}{t} = \frac{i_p \cdot v_k}{t} = \frac{2 \cdot 6}{2 \cdot 60} = 0,1 \text{ m/s}^2 \text{ Yerçekimi ivmesi } g = 10 \text{ m/s}^2 \text{ alınır}$$

$$S_{max} = \frac{10000}{4 \cdot 0,98} \cdot (10 + 0,1) = 25765 \text{ N}$$

bulunur.

Eytelwein bağıntısı

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_{max}}{F_s} \leq e^{\mu \cdot \alpha}$$

yazılarak buradan  $F_s$  sürtünme kuvveti bulunabilir.

$$\alpha = 2 \cdot 2\pi = 4\pi \quad e^{\mu \cdot \alpha} = e^{0,12 \cdot 4\pi} = 4,48$$

$$F_s = \frac{S_{max}}{e^{\mu \cdot \alpha}} = \frac{25765}{4,48} = 5751 \text{ N}$$

Halatın sıyrılmaması için  $F_N \cdot \mu > F_s$  olmalıdır.

$$F_N = \frac{F_s}{\mu} = \frac{5751}{0,12} = 47925 \text{ N}$$

olarak toplam baskı kuvveti bulunmuş olur. Bu baskı kuvvetinin 4 adet civata ile sağlandığı düşünülürse bir civataya gelen kuvvet :

$$F_{N1} = F_N / 4 = 27925 / 4 = 11981N$$

olur.

b) Civata şaftında oluşan bası gerilmesi yazılarak

$$\sigma_b = \frac{F_{N1}}{\frac{\pi \cdot d_o^2}{4}} = \frac{4 \cdot F_{N1}}{\pi \cdot (0,8 \cdot d)^2} \leq \sigma_{em} = 80 \text{ N/mm}^2$$

$$d^2 = \frac{4 \cdot F_{N1}}{\pi \cdot 0,64 \cdot 80} = \frac{4 \cdot 11981}{\pi \cdot 0,65 \cdot 80} \quad d = 17,2 \text{ mm bulunur.}$$

Standart olarak M18 vida seçilir. (Adımı  $t = 2,5 \text{ mm}$  ; diş dibi çapı  $d_o = 14,75 \text{ mm}$ )

$$\text{Ezilme gerilmesi : } p = \frac{4 \cdot F_{N1}}{\pi \cdot (d^2 - d_o^2) \cdot n} \leq p_{em} = 8 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Vida diş sayısı : } n = \frac{4 \cdot F_{N1}}{\pi \cdot (d^2 - d_o^2) \cdot 8} = \frac{11981}{2\pi \cdot 106,43} = 17,92 \cong 18$$

$$\text{Vida uzunluğu : } l = n \cdot t = 18 \cdot 2,5 = 45 \text{ mm}$$

olur.