

$$D_M \geq H_1.H_2.d$$

$$= 20.1.6,92 = 138,4 \text{ mm}$$

Kullanılan halat ; yuvarlak kordonlu 6x19 standart tip seçilirse (TS 1918/10) $d=8$ mm ($\sigma_k=160$ daN/mm²) alınabilir (15). Buna uygun makara çapı ise en az $d=160$ mm olmalıdır (Cetvel 1.9).

Problem 1.14

Taşıyıcı halat sayısı 4 olan bir palanga sistemi ile donatılmış kanca blokunda kullanılan çelik tel halat Halat 20 TS 1918/7-ÇÖ ÇT 160 s/Z (Seale kordonlu) olarak verilmiştir. Bu kanca blokunun kullanıldığı vinç saatte 65 defa servise sokulmaktadır (İşletme grubu 4m).

- Bu vincin yük taşıma kapasitesi ne kadardır?
- Halatın metalik kesiti nedir? Kopmaya karşı emniyet değeri ne kadardır?
- Halattaki tellerin ortalama çapı 1 mm olsaydı kopmaya karşı emniyet katsayısı ne olurdu?
- Halatı oluşturan tellerin çapları ile yük taşıma oranlarının aynı olması durumunda , $F_{ince}/F_{kalın}=2/3$ ise, tel çapları ne olur?
- Vinçte kullanılacak tambur ve makara çapları ne olmalıdır?

Çözüm 1.14

a) Yuvarlak kordonlu halat ve 4m işletme grubu için $k=0,375$ (Cetvel 1.6) olduğuna göre

$$d = k.\sqrt{T} \quad \text{ve} \quad T = \frac{Q}{n}$$

eşitliklerinden vincin yük taşıma kapasitesi

$$Q = \left[\frac{20}{0,375} \right]^2 . 4 = 11378 \text{ daN}$$

olarak ulunur.

- b) ÇÖ için halatın en küçük kopma kuvveti $F_{\min 2}=22900$ daN (15) ve ayrıca halatın kopma mukavemeti $\sigma_k=160$ daN/mm² olduğuna göre metalik kesit

$$A_{\text{met}} = \frac{F_{\min 2}}{\sigma_k} = \frac{22900}{160} = 143,125 \text{ mm}^2$$

Kopmaya karşı halatın emniyeti

$$T = \frac{Q}{n} = \frac{11378}{4} = 2844,4 \text{ daN}$$

Olduğuna göre

$$S_p = \frac{F_{\min 2}}{T} = \frac{22900}{2844,5} = 8,05$$

veya

$$\sigma_g = \frac{T}{A_{\text{met}}} = \frac{2844,5}{143,125} = 19,87 \text{ daN/mm}^2$$

ve

$$S_p = \frac{\sigma_k}{\sigma_g} = \frac{160}{19,87} = 8,05$$

olmaktadır.

- c) Halattaki tel sayısı

$$i = (1+9+9) \cdot 6 = 114$$

$\delta=1$ mm tel kalınlığı için metalik kesit

$$A'_{\text{met}} = \frac{\pi \cdot \delta^2}{4} \cdot i = 89,53 \text{ mm}^2$$

Gerilme değeri

$$\sigma_g' = \frac{T}{A'_{\text{met}}} = \frac{2844,5}{89,53} = 31,77 \text{ daN/mm}^2$$

ve bu durumda halatın emniyet katsayısı

$$S'_p = \frac{160}{31,77} = 5,036$$

olur.

c) Seale tipi kordonlu halatta tel yapısı (1+9+9) şeklinde olduğuna göre

$$\text{İnce tel sayısı} : 9 \times 6 = 54$$

$$\text{Kalın tel sayısı} : 10 \times 6 = 60 \text{ dir.}$$

İnce tel çapı δ_1 ve kalın tel çapı δ_2 ise

$$\frac{F_{\text{ince}}}{F_{\text{kalın}}} = \frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{2}{3}$$

yazılır. Burada ince tellerin metalik kesiti

$$A_{\text{ince}} = \frac{\pi \cdot \delta_1^2}{4} \cdot 54 = 13,5 \cdot \pi \cdot \delta_1^2 \text{ veya } A_{\text{ince}} = 13,5 \cdot \pi \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \delta_2^2 = 6 \cdot \pi \cdot \delta_2^2$$

Kalın tellerin metalik kesiti

$$A_{\text{kalın}} = \frac{\pi \cdot \delta_2^2}{4} \cdot 60 = 15 \cdot \pi \cdot \delta_2^2$$

ve toplam metalik kesit alanı

$$(A_{\text{met}})_{\text{top}} = A_{\text{ince}} + A_{\text{kalın}} = 6 \cdot \pi \cdot \delta_2^2 + 15 \cdot \pi \cdot \delta_2^2 = 21 \cdot \pi \cdot \delta_2^2$$

Diğer taraftan halatın kopmaya karşı emniyeti: $S_p = 8,05$ olması için $A_{\text{met}} = 143,125 \text{ mm}^2$ olduğuna göre

$$\delta_2 = \sqrt{\frac{A_{\text{met}}}{21 \cdot \pi}} = 1,4728 \text{ mm} \cong 1,5 \text{ mm} \text{ ve } \delta_1 = \frac{2}{3} \cdot 1,5 = 1 \text{ mm}$$

bulunur.

d) 4m işletme sistemi grubu için halat makaraları ve tamburlarda $H_1 = 25$, dengeleme makarasında $H_1 = 16$ alınır (Cetvel 1.7).

Ayrıca sistemde

Tambur (1 ad.)

$$w = 1$$

Halat makarası (2 ad.)

$$w = 2 \cdot 4 = 8$$

(ters yönlü eğilme var)

$$w_T = 9$$

Böylece $H_2 = 1,12$ alınabilir (Cetvel 1.8).

$$D \geq H_1 \cdot H_2 \cdot d$$

eşitliğine göre makara çapı

halat ve makara düzenleri

$$D_M=25.1,12.20=560 \text{ mm}$$

Dengeleme makarası çapı

$$D_D=16.1,12.20=358,4 \text{ mm}$$

olarak hesaplanır.

Standart makara çapları (Cetvel 1.9) olarak

Halat makaraları için II. Grup ve $d=26\div 19$ mm durumunda $D_M=630$ mm

Dengeleme makaraları için $d=24\div 17$ mm durumunda $D_D=315$ mm

büyükükleri seçilir.

Tambur çapı, makara çapı ile aynı seçilmelidir.