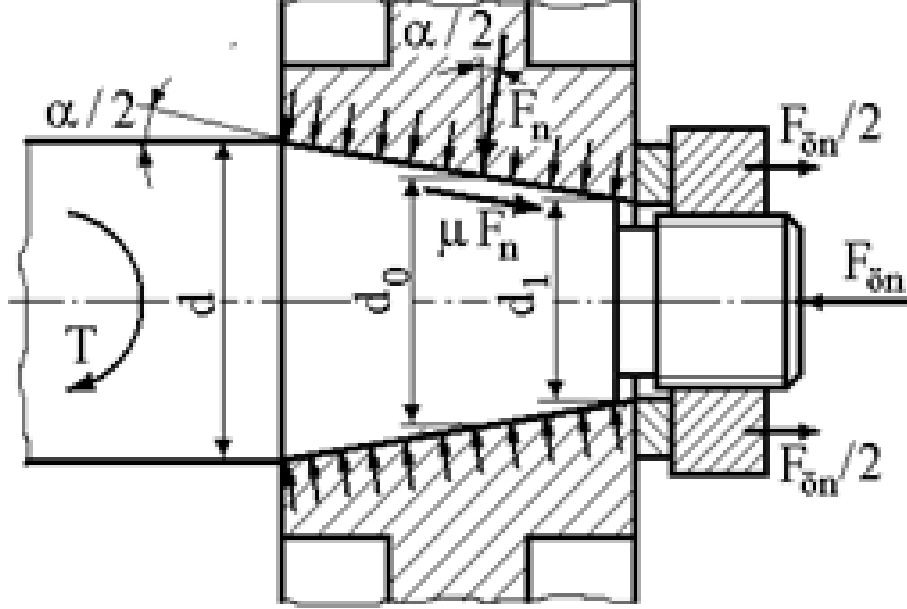


Soru 1:

Mil çapı $d=40$, uzunluğu $l=35$ ve konikliği $1:7$ olan bir konik geçmenin ilettiği moment $T=125 \cdot 10^3$ Nmm'dir. Mil malzemesi St42 , göbek malzemesi GG-15 olduğuna göre sık sık dönüş yönünü değiştiren bağlantıyı hesaplayınız.



Göbek malzemesi için kopma dayanımı Cetvel 1.7'den $\sigma_K = 150$ MPa olarak alınır.

Mil malzemesi için akma ve kopma dayanımları ise Cetvel 1.2'den $\sigma_{AK} = 250$ MPa ; $\sigma_K = 420 \dots 500$ MPa olarak alınır.

Konik geçmenin d_1 çapı ve $\alpha/2$ eğim açısı:

$$\frac{1}{K} = \frac{d - d_1}{l} = 2 \tan \frac{\alpha}{2}$$

$$d_1 = d - \frac{1}{K}l = 40 - \frac{1}{7} \cdot 35 = 35 \text{ mm}$$

$$\frac{\alpha}{2} = \arctan \frac{d - d_1}{2l} = \arctan \frac{40 - 35}{2 \cdot 35} \cong 4,09^\circ$$

olarak bulunur.

Ortalama çap:

$$d_0 = \frac{d + d_1}{2} = \frac{40 + 35}{2} = 37,5 \text{ mm}$$

Sayfa 384'deki açıklamalara göre $k_0 = 1,3$ $S = 2,5$ $k_c = 1,4$ $\mu = 0,15$

Şekil 1.31'den milin yüzeyi tormalanmış kabul edilir ve kopma mukavemetine göre $k_y = 0.85$ olarak alınır.

Ezilme emniyet gerilmesi:

$$\sigma_{ezem} = \frac{\sigma_K}{S} * \frac{k_y}{k_\zeta} = \frac{150}{2,5} * \frac{0,85}{1,4} \cong 36,43 \text{ MPa}$$

Ezilme gerilmesi:

$$\sigma_{ez} = \frac{2K_0T}{\pi \mu l d_0^2} = \frac{2 * 1,3 * 125 * 10^3}{\pi * 0,15 * 35 * 37,5^2} \cong 14,01 \text{ MPa} \leq \sigma_{ezem} = 36,43 \text{ MPa}$$

olduğundan emniyetlidir.

Emniyet katsayısı:

$$S = \frac{\sigma_K}{\frac{k_y}{k_\zeta} p} = \frac{150}{\frac{0,85}{1,4} * 14,01} \cong 10,26 > S_s = 2 \dots 3 \text{ (değişken zorlanmada)}$$

olduğundan bağlantı emniyetlidir.

Yüzeyler arasındaki basıncı meydana getirmek için gereken kuvvet:

koniklik 1:7 ; $\alpha = 4,09^0$

$$F_{ön} = \frac{3K_0T}{d_0} = \frac{3 * 1,3 * 125 * 10^3}{37,5} = 13000 \text{ N}$$

Bu kuvveti sağlamak için gerekli civata çapı c_b dikkate alınmalıdır. Bu değer $c_b = 1,2 \dots 1,35$ arasından $c_b = 1,3$ seçilir.

Emniyet gerilmesi:

$$\sigma_{em} = \frac{\sigma_{AK}}{S} = \frac{250}{2,5} = 100 \text{ MPa}$$

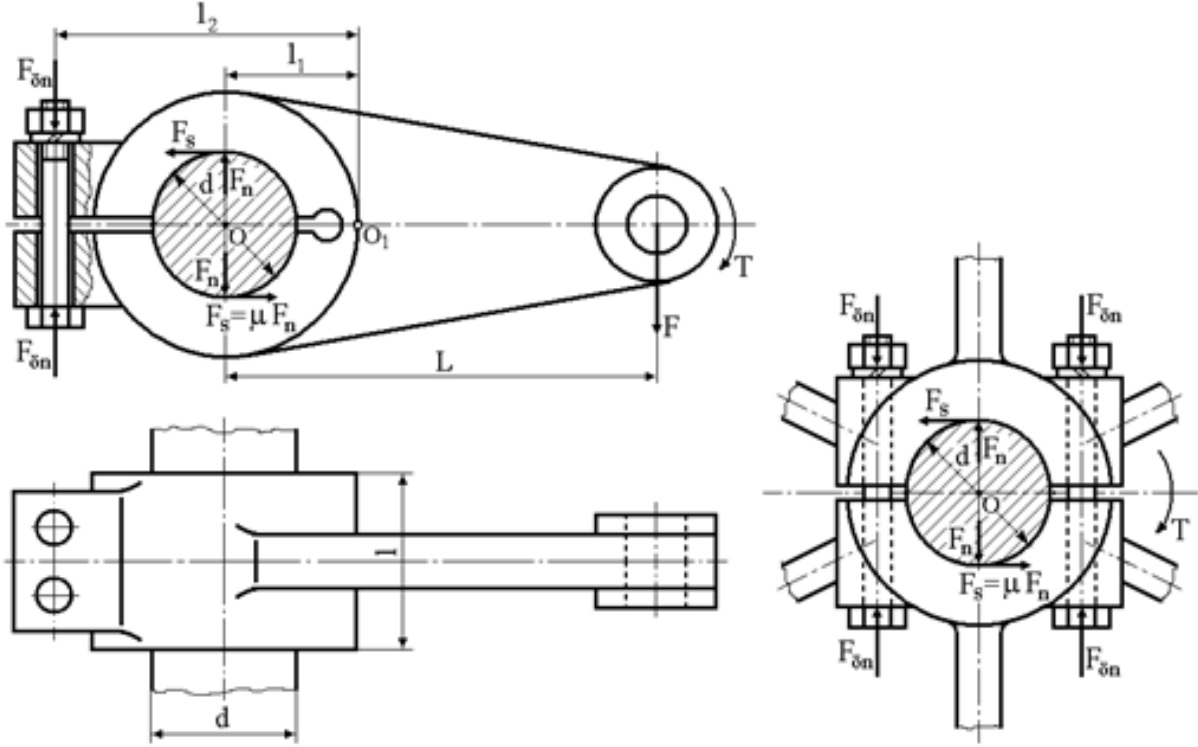
ve buradan;

$$d_1 = \sqrt{\frac{4c_b F_{ön}}{\pi \sigma_{em}}} = \sqrt{\frac{4 * 1,3 * 13000}{\pi * 100}} \cong 14,67 \text{ mm}$$

Cetvel 4.6'dan bulunan dış dibi çapına göre metrik ince adımlı civata olarak M16x1,0 , d = 16 mm , $d_1 = 14,773 \text{ mm}$, $D_1 = 14,917 \text{ mm}$, p = 1 mm olarak seçilebilir.

Soru 2:

İki parçalı bir volan dört civata yardımı ile $d=60$ mm'lik bir mil üzerine sıkılmıştır. Mil malzemesi St37 , volan malzemesi dökme çelik GS-62 ve iletilen moment $1200 \cdot 10^3$ Nmm olduğuna göre sıkma geçme bağlantısını hesaplayınız.



Mil malzemesi St37 için Cetvel 1.2'den akma ve kopma dayanımları

$$\sigma_{AK} = 230 \text{ MPa} \quad \sigma_K = 370 \dots 450 \text{ MPa}$$

Volan malzemesi GS-62 için Cetvel 1.5'den kopma dayanımı $\sigma_K = 620 \text{ MPa}$

Sayfa 384'deki açıklamalara göre $k_0 = 1,3$ $S = 2,5$ $k_c = 1,4$ $\mu = 0,13$

Şekil 1.31'den milin yüzeyi tormalanmış kabul edilir ve kopma mukavemetine göre $k_y = 0,85$ olarak alınır.

Ezilme emniyet gerilmesi:

$$\sigma_{ezem} = \frac{\sigma_K}{S} * \frac{k_y}{k_c} = \frac{620}{2,5} * \frac{0,85}{1,4} \cong 150,57 \text{ MPa}$$

Ezilme gerilmesi:

$$\sigma_{ez} = \frac{2K_0T}{\mu l d^2} \leq \sigma_{ezem}$$

Denklemden l çekilirse;

Volan göbeği uzunluğu:

$$l = \frac{k_0 T}{\mu d^2 \sigma_{ezem}} = \frac{1,3 * 1200 * 10^3}{0,13 * 60^2 * 150,57} = 22,14 \text{ mm}$$

l=25 mm alınır.

Yüzeyler arası basıncı elde etmek için civataya verilmesi gereken ön gerilme kuvveti:

$$F_{\text{ön}} = \frac{k_0 T}{\mu z d} = \frac{1,3 * 1200 * 10^3}{0,13 * 4 * 60} = 50000 \text{ N}$$

Cıvata malzemesi 6.8 seçilirse (Cetvel 4.2) ve S=2 (Sayfa 79) alınırsa;

$$\sigma_{AK} = 6 * 8 = 480 \text{ daN/mm}^2 = 480 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{em} = \frac{\sigma_{AK}}{S} = \frac{480}{2} = 240 \text{ MPa}$$

olarak bulunur.

Cıvatanın dış dibi çapı ($c_b = 1,3$):

$$d_1 = \sqrt{\frac{c_b * 4 F_{\text{ön}}}{\pi * \sigma_{em}}} = \sqrt{\frac{1,3 * 4 * 50000}{\pi * 240}} = 18,57 \text{ mm}$$

Cetvel 4.6'dan bulunan dış dibi çapına göre metrik vida olarak M24 , d = 24 mm , d₁ = 20,319 mm , p = 3 mm olarak seçilebilir.

Somunun dış çapı:

$$D_0 = 2d = 2 * 24 = 48 \text{ mm}$$

Somun yüksekliği:

$$m = 0,8 * d = 0,8 * 24 = 19,2 \cong 20 \text{ mm}$$

Cıvata sayısı z=4 olduğundan;

Gövde uzunluğu:

$$l_g \geq z D_0 = 4 * 48 = 192 \text{ mm}$$

$l_g = 200 \text{ mm}$ olarak alınabilir.