

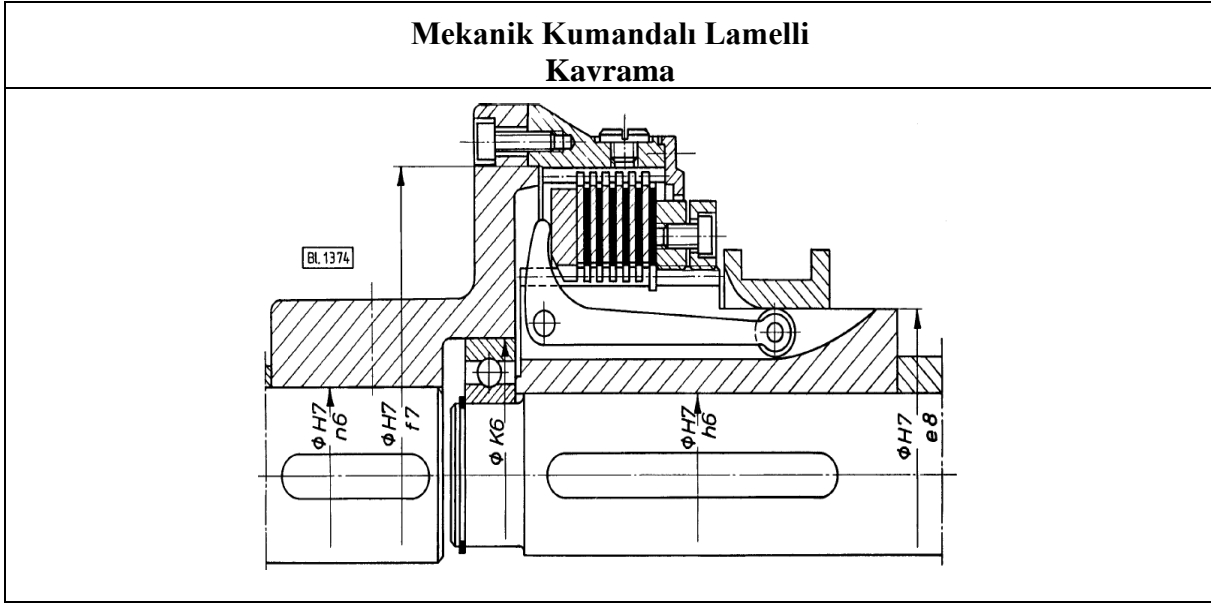


İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MAKİNA FAKÜLTESİ
MAKİNA ELEMANLARI I – MAK339
2019-2020 Bahar Yarıyılı
PROJE ÖDEVİ
Prof. Dr. Cemal BAYKARA
KAVRAMA PROJESİ

Öğrencinin;

Numarası : 0301610304

Ad Soyadı : Eren Çelik



Kavramanın İletmesi Gereken Moment: 820 Nm

İstenenler:

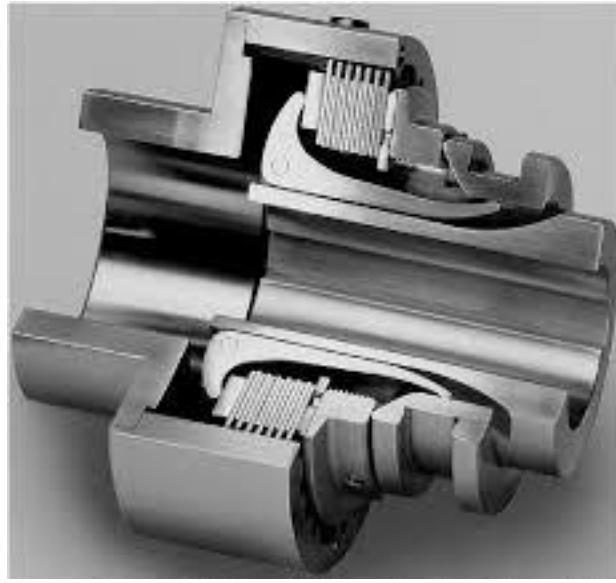
1. Kavramanın gerekli tüm hesapları.
2. Kavramayı tam olarak gösterecek bütün gerekli görünüşler. (Gerekli yerlerde kesit, kısmi kesit alınacaktır.)
3. İç göbeğin imalat resmi.

Teslim Tarihi: 15 Haziran 2020

NOT: Bu sayfa proje tesliminde kapak olarak kullanılacaktır. Projelerde benzerlikler tespit edildiği durumda, sorumlular hakkında tereddüt göstermeksizin yasal işlemler yapılacaktır.

1. Mekanik Kumandalı Lamelli Kavrama Sistemleri

Sürtünmeli kavrama grubunda yer alan lamelli kavrama sistemleri “diskli kavramalar” olarak da adlandırılmaktadır. Bu tip kavramaların en büyük avantajı, kolay ayarlanmaları ve fonksiyonlarını darbesiz yapmalarıdır. Yüzey basma kuvvetleri büyük olduğundan, sürtünme alanlarında disk sayısı çoğaltılarak büyütülür ve yüzey basıncı azaltılır. Böylece çok diskli oluşur.



Sürtünmeli kavramalar ilke olarak dönme hareketindeki bir parçanın (kavrayan) hareketini sürtünme yolu ile ikinci parçaya (kavranan) ileten makina elemanlarıdır.

Bu elemanlar iki halde kullanılırlar:

- Durum:** Parçalar hareketsiz iken birbirlerine sürtünme yolu ile bağlanırlar. Bu durumda pek detaylı hesaplara ve düşüncelere girmeye gerek yoktur. Yalnız fonksiyon için gerekli olan torsiyon momenti (M_{tGer}) kavramanın oluşturacağı torsiyon momentinden (M_{tKav}) belirli bir moment emniyet katsayısı "SM" kadar küçük olmalıdır.

$$S_{hes} = M_{tKav} / M_{tGer} \geq S_M$$

2. Durum: Kavrayan parça işletme devir sayısı ile çalışırken, kavranan parça devreye sokulur.

Bu durumun hesabını ve konstrüksiyonunu yapmak için hareketin aşamalarını inceleyelim.

I. Aşama: Kavrayacak parça işletme devir sayısı ($n_1 = n_{İŞ}$) ile dönmektedir. Kavranacak parça hareketsizdir ve devir sayısı sıfırdır ($n_2 = 0$). Parçaların teması yoktur.

II. Aşama: Kavranacak parça her hangi bir hızda işletmeye alınabilir. Bu istek hemen gerçekleşemez. Parçalar arasında önce kaymalı sürtünme başlar ve kavranacak parça ivmelendirilir. Bu kavrayan parçanın enerji kaybına (devir sayısının düşüşüne) sebep olur ve bular enerjiyi ısıya dönüştürür.

III. Aşama: Kavrayan parça ile kavranan parçanın devir sayıları eşitlenmiştir ($n_1 = n_2$). İşlemin bu zaman kesimine devreye girme zamanı denir. Fakat bu işletme devir sayısından biraz küçüktür. İki parçanın devir sayıları işletme devir sayısına ulaşınca ($n_1 = n_2 = n_{İŞ}$) ivme olmaz, yani ivme sıfırdır. Burada sürtünme katsayısı da hareketsiz halde geçerli olan sürtünme katsayısıdır.

IV. Aşama: Şartlara veya fonksiyona göre kavranan parça istenilen anda devreden çıkarılır. Bunun işleme, fonksiyona ve kavramaya hiçbir etkisi yoktur.

Sürtünmeli kavramalar işletmeyi durdurmadan istenilen bölümü ayırmak veya tekrar bağlamak için kullanılır. Kavramanın devreye sokulması ve çıkarılması kişiye bağlı ise bu tip kavramalara "**kumandalı kavramalar**" denir.

2. Rapor ve Hesaplamalar

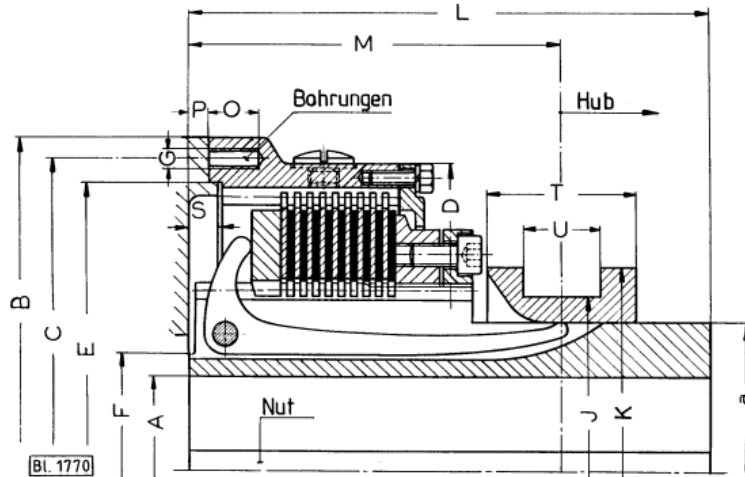
2.1. Kavrama Seçimi:

820 Nm momenti iletecek olan kavrama: 47 numaralı mechanically actuated Sinus –multi clutches closed version seçilir. Seri Numarası: 0100-002-47-000000

Series		1	
Figure		47	
Size			
Mdyn	Nm	900	
J	internal kgcm ²	588	
	external kgcm ²	683	
Weight	approx. kg	24,5	
Engagement force (diseng. force approx. 50%)	approx. N	400	
ØA	prebored	28	
Recommended bores ¹⁾	A max	H7	70
	Keyway	DIN 6885	20x4,9
	A	H7	65
	Keyway	DIN 6885	18x4,4
	A	H7	60
	Keyway	DIN 6885	18x4,4
Diameters	A	H7	55
	Keyway	DIN 6885	16x4,3
	A	H7	45
	Keyway	DIN 6885	14x3,8
	B		225
	C		205
Diameters	D		210
	E.H7		195
	F max		80
	G		M8
	Number of bores		6
	J		120
Length dimensions	K		140
	a		102
	L		175
	M		125
	Stroke		25
	O		20
Length dimensions	P		5
	S		10
	T		50
	U		26
	V		-
	W		-
Length dimensions	Z		-
			-

Mechanically actuated Sinus®-multi-plate clutches with shoulder housing, closed version

Figure 1



2.2. Mil çapının kabaca tayin edilmesi:

- İlk etapta mil çapı, sadece burulma varmış gibi belirlenir. Bu sebeple burulma emniyeti için emniyet katsayısı 6...10 gibi yüksek değerlerde seçilir.
- Tablo A-2.3. Sürekli mukavemet değerlerinin “yaklaşık hesabı” :
Genel imalat çeliği DIN 17100 için burulma durumunda $\tau_{AK} = 0.58\sigma_{AK}$ okunur.
- Tablo A-2.5. Genel imalat çeliklerinin mukavemet değerleri:
E295 (St 50-2) çeliği için $\sigma_{AK} = 295 \text{ N/mm}^2$ okunur.

$$\tau_{EM} = \tau_{AK} / S$$

- $\tau_{EM} = 0.58\sigma_{AK} / S$ olarak hesaplanır.
Emniyet katsayısı $S=8$ alınırsa.
 $\tau_{EM} = 0.58 \times 295 / 8 = 21.4 \text{ N/mm}^2$ olarak hesaplanır.

$$\tau_b = \frac{16 \cdot M_b}{\pi \cdot d^3} \leq \tau_{em}$$

- Formülünden d çekilirse: $d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_b}{\pi \cdot \tau_{EM}}}$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 820000}{\pi \cdot 21.4}}$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 820000}{\pi \cdot 21.4}}$$

$$d \geq 58.004 \text{ mm}$$

- Mil çapı A = 60 mm seçilir**

2.3. Kama hesabı:

- Tablo A-9.1. Uygu kamalarının standart boyutları:

Mil çapı 60 mm için $b \times h = 18 \times 11$ mm ve $t_1 = 7.0$ mm $t_2 = 4.4$ mm ve $l_1 = 50 \dots 200$ mm okunur.

$$l = l_1 - b$$

- Tablo A-2.5. Genel imalat çeliklerinin mukavemet değerleri tablosundan E335 (St60-2) malzemesi kama için seçilirse $\sigma_K = 590$ N/mm² ve $\sigma_{AK} = 335$ N/mm²
- Göbeğin ezilmesi:**

Tablo A-2.11. Lamel grafitli dökme demirlerin mukavemet değerleri: EN-GJL-200 (GG 20) için $\sigma_K = 200$ N/mm² okunur. Göbek σ_K değeri daha küçük olduğu için göbek ezilir.

$$p_{ez,em} = \sigma_{kop} / S$$

$$p = \frac{2 \cdot M_b}{t_2 \cdot (l_1 - b) \cdot z \cdot k \cdot d} \leq p_{em}$$

$$\text{Formülden } l_1 \text{ çekilirse: } l_1 \geq \frac{2 \cdot M_b}{\left(\frac{\sigma_{kop}}{S}\right) \cdot t_2 \cdot z \cdot k \cdot d} + b$$

Burada z uygu kama sayısı, k taşıma faktörü; çevredeki tek kama için $k=1$ ve dökme demir için tam değişken zorlanma durumunda $p_{em} = 20 \dots 50$ N/mm² olması istendiğinden emniyet katsayısı $S = 3.9$ alınabilir.

$$l_1 \geq \frac{2 \cdot 820000}{\left(\frac{200}{3.9}\right) \cdot 4.4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 60} + 18$$

$$l_1 \geq 139.1 \text{ mm}$$

- Kamanın Kesilmesi:**

$$\tau_{em} = \frac{\tau_D}{S} \cdot \frac{K_y \cdot K_b}{K_\phi}$$

Tam değişken zorlanmada yüzey düğünlük faktörü K_y ve boyut faktörü K_b ihmal edilebilir.

Çentik faktörü Kç milde uygu kaması kanalı ve burulma zorlanması durumunda St50 için 1,6 alınabilir.

Emniyet faktörü kural gereği 2..3 arasında olması gerektiği için motorlarda S=2 seçilebilir.

$$\tau_D = 0.42 \cdot \sigma_k = 0.42 \cdot 200 = 84 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{em} = \frac{84}{2} \cdot \frac{1}{1.6}$$

$$\tau_{em} = 26.25 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{2 \cdot M_b}{b \cdot (l_1 - b) \cdot d \cdot z \cdot k} \leq \tau_{em}$$

Formülden l_1 çekilirse: $l_1 \geq \frac{2 \cdot M_b}{\tau_{em} \cdot b \cdot d \cdot z \cdot k} + b$

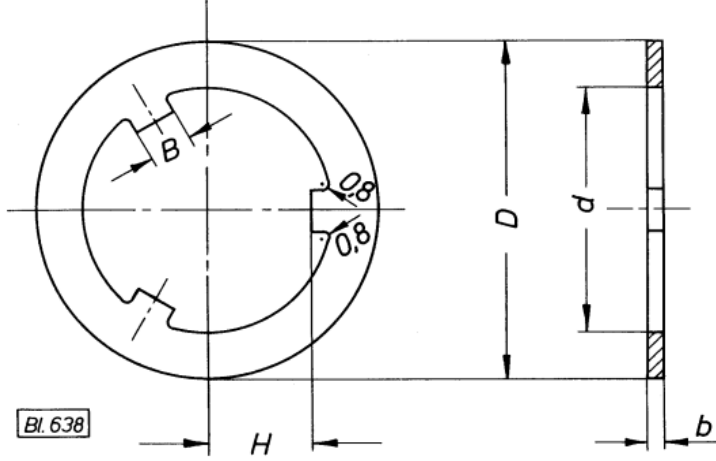
$$l_1 \geq \frac{2 \cdot 820000}{26.25 \cdot 18 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 60} + 18$$

$$l_1 \geq 75.85 \text{ mm}$$

- Standart kama boylarından A tipi kama için $l_1=140 \text{ mm}$ seçilir.

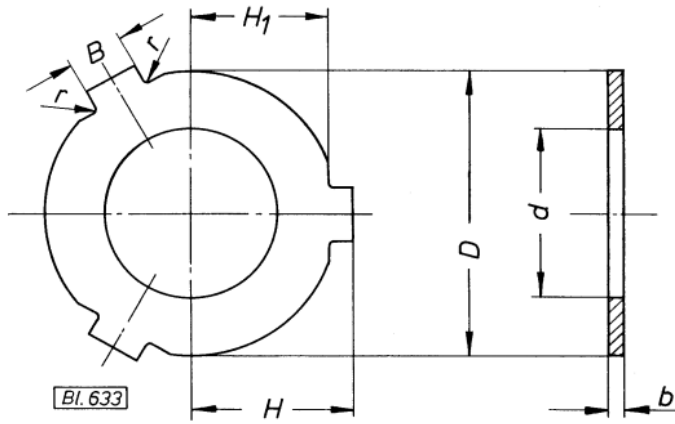
2.4. Lamel Seçimi:

- İç lamel: Internal Sinus plates with lugs



Number	D	d	H	B	b	Number of lugs	Sinus height
3000-140-47-000000	178	129,2	57,6	11,75	2,3	6	0,4

- Dış lamel: External plates with lugs



Number	D	d	B	H	H ₁	b	r	Number of lugs
3100-040-47-030000	181,5	132	19,7	97	89	1,8	1,5	6

2.5. Lamel Sayısının Belirlenmesi:

- Söz konusu momentin iletilmesi için gerekli lamel sayısının hesabı:

$$M = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot i \cdot P \cdot \pi \cdot (r_d^3 - r_i^3)$$

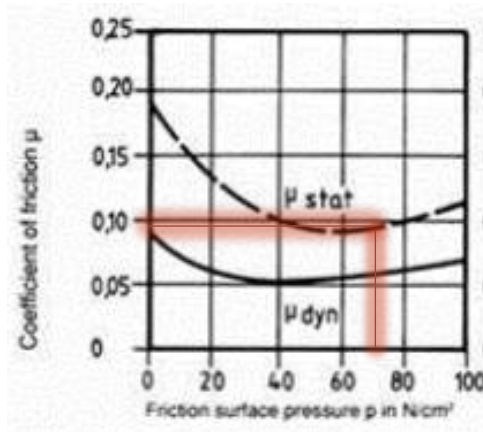
Sürtünme yüzeyi sayısı çekilirse $i = \frac{3}{2} \cdot \frac{M}{\mu \cdot P \cdot \pi \cdot (r_d^3 - r_i^3)}$

Dış lamelin iç yarıçapı: $r_i = d / 2 = 132 / 2 = 66 \text{ mm}$

İç lamelin dış yarıçapı: $r_d = D / 2 = 178 / 2 = 89 \text{ mm}$

Döndürme momenti: $M_d = 1.2 \cdot M_b = 1.2 \cdot 820000 = 984000 \text{ Nmm}$

Islak çalışmada çelik/çelik için sürtünme: $P = 60 \text{ N/cm}^2 = 0.7 \text{ N/mm}^2$ için $\mu_{\text{stat}} = 0,095$ okunur.



$$i = \frac{3}{2} \cdot \frac{820000}{0.095 \cdot 0.7 \cdot \pi \cdot (89^3 - 66^3)}$$

$i = 16.92$ için yüzey sayısı 17 seçilir. Toplam lamel sayısı $17+1 = 18$

İç lamel sayısı = 9

Dış lamel sayısı = 9

2.6. Lamellerin Mukavemet Hesabı:

- Daha önce kama hesabında hesaplanıldığı gibi $p_{ez,em} = \sigma_{kop} / S = 200/4 = 50 \text{ N/mm}^2$ ve $\tau_{em} = 26.25 \text{ N/mm}^2$ alınabilir.

- İç lamel: $d=129,2$ $H=57,6$ $B=11,75$ $b=2,3$ $i=11$

- İç lamelin iç göbeği ezmesi:

$$p = \frac{M_d}{d \cdot \left(\frac{d}{2} - H\right) \cdot b \cdot i} \leq p_{em}$$

$$p = \frac{820000 \cdot 1.2}{129.2 \cdot \left(\frac{129.2}{2} - 57.6\right) \cdot 2.3 \cdot 11} \leq p_{em}$$

$$p = 43 \text{ N/mm}^2 \leq p_{em} = 50 \text{ N/mm}^2 \text{ Emniyetlidir.}$$

- İç lamelin kesilmesi:

$$\tau = \frac{M_d}{d \cdot b \cdot B \cdot i} \leq \tau_{em}$$

$$\tau = \frac{820000 \cdot 1.2}{129.2 \cdot 2.3 \cdot 11.75 \cdot 11} \leq \tau_{em}$$

$$\tau = 25.62 \text{ N/mm}^2 \leq \tau_{em} = 26.25 \text{ N/mm}^2 \text{ Emniyetlidir.}$$

- Dış lamel: $D=181,5$ $d=132$ $B=19,7$ $H=97$ $H_1=89$ $b=1,8$

- Dış lamelin dış göbeği ezmesi:

$$p = \frac{M_d}{D \cdot (H - H_1) \cdot b \cdot i} \leq p_{em}$$

$$p = \frac{820000 \cdot 1.2}{181.5 \cdot (97 - 89) \cdot 1.8 \cdot 11} \leq p_{em}$$

$$p = 34.22 \text{ N/mm}^2 \leq p_{em} = 50 \text{ N/mm}^2 \text{ Emniyetlidir.}$$

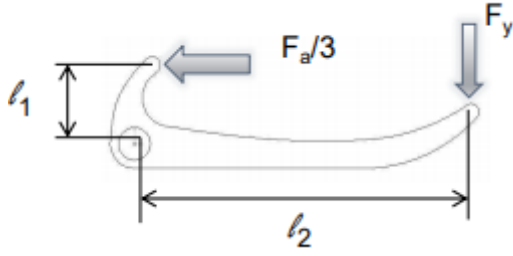
- Dış lamelin kesilmesi:

$$\tau = \frac{M_d}{D \cdot b \cdot B \cdot i} \leq \tau_{em}$$

$$\tau = \frac{820000 \cdot 1.2}{181.5 \cdot 1.8 \cdot 19.7 \cdot 11} \leq \tau_{em}$$

$$\tau = 13.9 \text{ N/mm}^2 \leq \tau_{em} = 26.25 \text{ N/mm}^2 \text{ Emniyetlidir.}$$

2.7. Manivela kolu ve Perno:



- **F_a'nın hesabı**

Dış lamelin iç yarıçapı: $r_i = d / 2 = 132 / 2 = 66 \text{ mm}$

İç lamelin dış yarıçapı: $r_d = D / 2 = 178 / 2 = 89 \text{ mm}$

Sürtünme yüzeyi basıncı $p = 0.7 \text{ N/mm}^2$

$$F_a = \pi \cdot p \cdot (r_d^2 - r_i^2)$$

$$F_a = \pi \cdot 0.7 \cdot (89^2 - 66^2) = 7839.8 \text{ N}$$

- **F_y'nin hesabı**

Manivela kolu adet sayısı üç seçilirse her bir manivela koluna $F_M = F_a/3$ büyüklüğünde kuvvet etki eder.

$$l_1 = 50 \text{ mm ve } l_2 = 115$$

$$\frac{F_a}{3} \times 50 = F_y \times 115$$

$$F_y = 1136.2 \text{ N}$$

- **Pernoya gelen kuvvet**

$$F_P = \sqrt{\left(\frac{F_a}{3}\right)^2 + F_N^2}$$

$$F_P = \sqrt{\left(\frac{7839.8}{3}\right)^2 + 1136.2^2}$$

$$F_P = 2849.6 \text{ N}$$

- **Manivela kolu malzeme seçimi ve emniyet değerleri**

Tablo A-2.5. Genel imalat çeliklerinin mukavemet değerleri tablosundan S275JR (St44-2)

için $\sigma_{AK}=275 \text{ N/mm}^2$ okunur.

$$p_{ez,em} = \sigma_{AK} / S$$

Emniyet katsayısı 2, ..., 3 arasında seçilirse

$$p_{ez,em} = 275 / 2.5 = 110 \text{ N/mm}^2$$

- **Perno malzeme seçimi ve emniyet değerleri**

Tablo A-2.5. Genel imalat çeliklerinin mukavemet değerleri tablosundan E360 (St70-2) için

$\sigma_{AK}=360 \text{ N/mm}^2$ okunur.

Tablo A-2.3. Sürekli mukavemet değerlerinin yaklaşık hesabı: Genel imalar çeliği için

$$\tau_{AK} = 0.58 \cdot \sigma_{AK}$$

$$\tau_{AK} = 0.58 \cdot \sigma_{AK} / S$$

Emniyet katsayısı 2, ..., 3 arasında seçilirse

$$\tau_{em} = 0.58 \cdot 360 / 3 = 69.6 \text{ N/mm}^2$$

- **Pernonun kesilmesi**

d= pernonun çapı

$$\frac{F_p / 2}{\pi d^2 / 4} \leq \tau_{em}$$

$$d \geq \sqrt{\frac{F_p / 2}{\tau_{em} \pi / 4}}$$

$$d \geq \sqrt{\frac{2849.6 / 2}{69.6 \cdot \pi / 4}}$$

$$d \geq 5.1 \text{ mm}$$

Perno çapı d = 6 mm seçilir.

2.8. İkinci Mil, Göbek ve Kama

- Standart mil çaplarından birinci milin çapı 60 mm'den büyük olacak şekilde seçilebilir.
 $d_m = 70$ mm alınabilir.
- İmalat resminden göbek çapı $d_m = 140$ mm ve uzunluğu $l = 80$ mm alınabilir.
- Tablo A-9.1. Uygu kamalarının standart boyutları:
Mil çapı $d = 70$ mm için standart kama boyları $b \times h = 20 \times 12$ mm, $t_1 = 7.5$ mm, $t_2 = 4.9$ mm ve $l = 56, \dots, 200$ mm'dir.
- Tablo A-2.5. Genel imalat çeliklerinin mukavemet değerleri tablosundan E335 (St60-2) malzemesi kama için seçilirse $\sigma_K = 590$ N/mm² ve $\sigma_{AK} = 335$ N/mm²
- Göbeğin ezilmesi:**
Tablo A-2.11. Lamel grafitli dökme demirlerin mukavemet değerleri: EN-GJL-200 (GG 20) için $\sigma_K = 200$ N/mm² okunur. Göbek σ_K değeri daha küçük olduğu için göbek ezilir.

$$p_{ez,em} = \sigma_{kop} / S$$

$$p = \frac{2 \cdot M_b}{t_2 \cdot (l_1 - b) \cdot z \cdot k \cdot d} \leq p_{em}$$

$$l_1 \geq \frac{2 \cdot 820000}{\left(\frac{200}{2}\right) \cdot 4.9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 70} + 20$$

$$l_1 \geq 67.8 \text{ mm}$$

- Kamanın Kesilmesi:**

1. Kamanın hesabından $\tau_{em} = 26.25$ N/mm²

$$\tau = \frac{2 \cdot M_b}{b \cdot (l_1 - b) \cdot d \cdot z \cdot k} \leq \tau_{em}$$

$$l_1 \geq \frac{2 \cdot 820000}{26.25 \cdot 20 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 70} + 20$$

$$l_1 \geq 64.5 \text{ mm}$$

- Standart kama boylarından A tipi kama için $l_1 = 70$ mm seçilir.

2.9. Milin Güvenlik Hesabı

Tam değişken zorlanma için: Malzemenin direkt olarak çeşitli tam değişken zorlanmaya uğratılarak elde edilmiş sürekli mukavemet sınırı mevcut olduğundan; makina elemanlarının tam değişken zorlanmasında mukavemet sınırının tayini oldukça basittir. Buna göre sonsuz ömür için mukavemet sınırları mukavemet hallerine göre yazılacak olur ise:

$$\text{Çekme Basma} : \sigma_D^* = \frac{K_y \cdot K_b}{K_\phi} \cdot \sigma_D$$

$$\text{Eğilme} : \sigma_{eD}^* = \frac{K_y \cdot K_b}{K_\phi} \cdot \sigma_{eD}$$

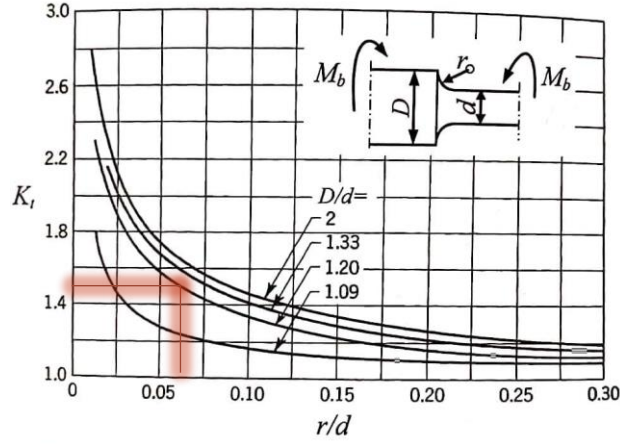
$$\text{Burulma} : \tau_D^* = \frac{K_y \cdot K_b}{K_\phi} \cdot \tau_D$$

$$\text{Kesme} : \tau_{kD}^* = \frac{K_y \cdot K_b}{K_\phi} \cdot \tau_{kD}$$

- **Tablo A-2.5.** Genel imalat çeliklerinin mukavemet değerleri St 50-2 için $\sigma_K = 490 \text{ N/mm}^2$ ve $\sigma_{eD} = 240 \text{ N/mm}^2$ değerleri okunur.
- **Tablo A-2.3.** Sürekli mukavemet değerlerinin yaklaşık hesabı genel imalat çeliği için
Çekme-basma: $\sigma_D = 0,45 \cdot \sigma_K = 220.5 \text{ N/mm}^2$
Burulma : $\tau_D = 0,29 \cdot \sigma_K = 142.1 \text{ N/mm}^2$
Kesme : $\tau_{kD} = \tau_D$ yaklaşık olarak alınabilir.
- **Tablo A-2.4. Boyut faktörü K_b .** $d = 60 \text{ mm}$ için $K_b = 0,80$ alınır
- Parlatılmış yüzeyler için $K_y = 1$ kabul edilir.
- **Çentik etkisi:** Geometrik çentik faktörü K_t , çentik faktörü K_ϕ ve çentik hassasiyet faktörü q .

$$K_\phi = 1 + q (K_t + 1) \text{ ile hesaplanır.}$$

- **Tablo 2.1. Çentik hassasiyeti faktörü q .** Genel imalat çelikleri için $q = 0,4 \dots 0,8$ arasındadır. $q = 0,6$ seçilebilir.



ŞEKİL A-2.8. Burulmaya çalışan kademeli mil.
 $\tau_b = M_b / W_p, W_p = \pi d^3 / 16$

$D/d = 60 / 50 = 1.20$ ve $r/d = 3 / 50 = 0.06$ olduğundan $K_t = 1.5$ değeri okunur

- $K_\zeta = 1 + 0.5 (1.5 + 1) = 2.25$ olarak hesaplanır.,

$$\tau_D^* = \frac{K_y \cdot K_b}{K_\zeta} \cdot \tau_D$$

$$\tau_D^* = \frac{1 \cdot 0.8}{2.25} \cdot 142.1 = 50.52 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{em} = \tau_D / S$$

Emniyet faktörü 2 seçilirse: $\tau_{em} = \frac{50.52}{2} = 25.26 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_b = \frac{16 \cdot M_b}{\pi \cdot d^3} \leq \tau_{em}$$

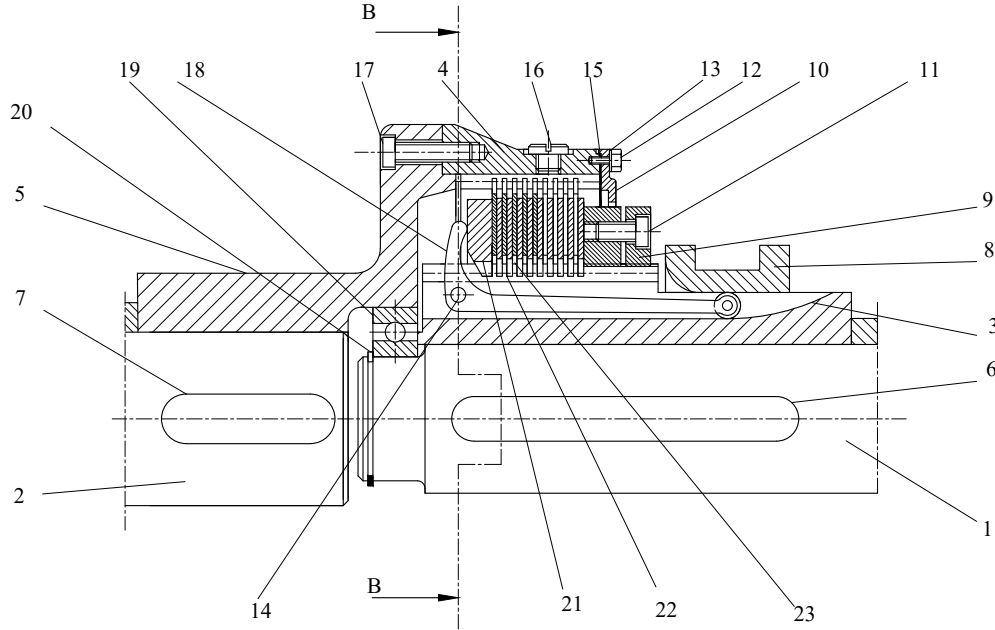
- $\tau_b = \frac{16 \cdot 820000}{\pi \cdot 60^3} = 19.33 \leq \tau_{em} = 25.26 \text{ N/mm}^2$ **Emniyetlidir.**

3. Kaynaklar

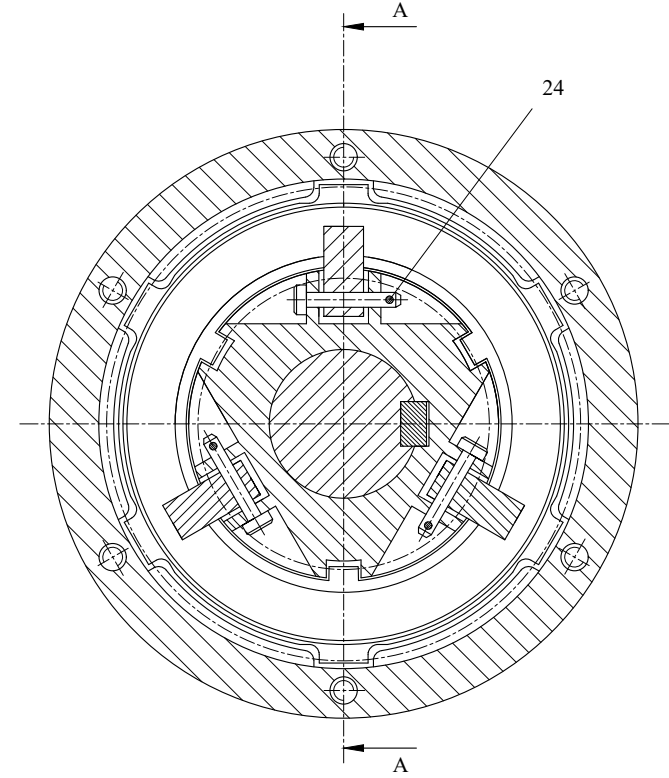
Ortlinghaus Group

Akkurt Mustafa & Kent Malik. Makina Elemanları, Birinci Cilt, 2.Baskı Birsan Yayınevi, 1986

A-A YARI KESİTİ



B-B KESİTİ



24	Gupilya Ø3.2x20 - TS 2339/1	3	32Fe	Hazır
23	Dış Lamel	9	Çelik	Hazır
22	İç Lamel	9	Çelik	Hazır
21	Baskı Plakası	1	St 44	-
20	Tespit Segmanı Ø60 - DIN 471	1	C 75	Hazır
19	Rulman Ø60 - DIN625-1	1	100Cr6	Hazır
18	Manivela Kolu	3	St 44	-
17	İmbus Cıvata M8x30	6	St 37	Hazır
16	Yağ Tapası M10	1	St 37	Hazır
15	Sızdırmazlık Elemanı	1	St 34	Hazır
14	Perno Ø6	3	St 70	Hazır
13	Rondela B M3 - TS 79/27	6	DKP	Hazır
12	Alt köşe Başlı Cıvata M3x10 - TS 1026-3	6	St 37	Hazır
11	İmbus Cıvata M8x15	6	St 37	Hazır
10	Kapak	1	St 52	-

9	Saplama Taşıyıcısı	1	St 52	-
8	Manşon	1	St 37	-
7	Uygu Kaması A 20x12x70 - TS 147/9	1	St 60	Hazır
6	Uygu Kaması A 18x11x140 - TS 147/9	1	St 60	Hazır
5	Dış Göbek	1	GG 20	-
4	Dış Göbek	1	GG 20	-
3	İç Göbek	1	GG 20	-
2	Mil Ø70	1	St 50	-
1	Mil Ø60	1	St 50	-
No	Parça İsmi	Adet	Malzeme	Açıklama
			Mekanik Kumandalı Lamelli Kavrama	
			İTÜ Makina Fakültesi	
Ölçek 1:2	Prof.Dr. Cemal Baykara	Bölüm Makina Müh	Ad Soyad Eren Çelik	Numara 030160304
			Tarih : 15.06.2020	

