

## KAVRAMALAR



Prof. Dr. Selim ÇETİNKAYA

### Kullanım amacı

Kavrama motoru vites kutusu giriş milinden ayırmakta kullanılır.

Ana parçaları:

Volan

- Krank miline civatalarla bağlanır.
- Debriyaj diskine çalışma yüzeyi sağlar.

Kavrama disk

- Vites kutusu giriş miline kayıcı mafsalla takılır.
- Volanla baskı plakası arasında uyur.

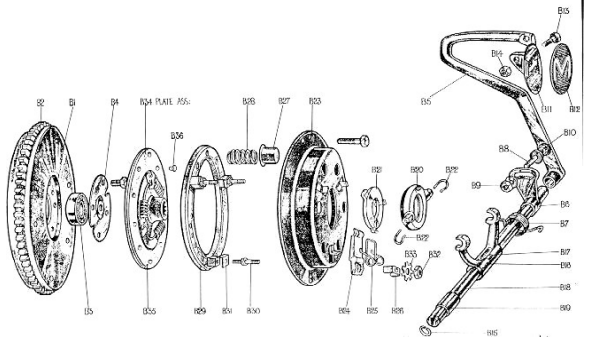
Baskı plakası

- Volana civatalarla bağlanır.
- Diske sıkıştırma basıncı uygular.
- Baskı bilyesi aracılığıyla etki edilir.

Baskı bilyesi

- Kavrama çatalıyla baskı plakasına etki eder.
- Pedala basıldığında volana doğru hareket eder.

### Kavrama sisteminin elemanları



### Volan

- Motor enerji dengeleyicisi olarak görev yapar
- Kavrama için ısı alıcı görevi yapar
- Marş motoru için halka dişliyi üzerinde bulundurur.

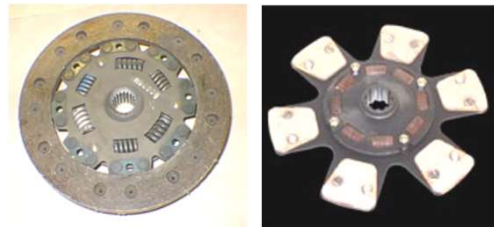


### Kavrama disk

- Volanla eş hızda dönerek motorun gücünü vites kutusuna aktarır ve motordaki titreşimleri söndürür.
- Vites kutusu giriş miline kayıcı mafsalla takılır.
- Sürtünme malzemesi ASBEST içerebilir.
- Sürtünme malzemesi yapıştırılır veya perçinlenir.
- Sürtünme malzemesi yaprak yaylara tutturulur.
- Çoğunda burulma söndürme yayları bulunur.
- Normal aşınma elemanıdır.
- Aşınan disk normalde kaymaya sebep olur.



### Kavrama disk

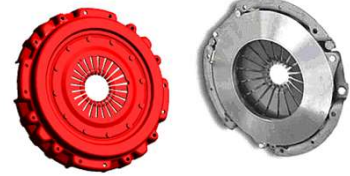


## Baskı plakası ve sacı



## Baskı plakası ve sacı...

- Kavrama diskinde baskı yaparak diskin volana birlikte dönmesini sağlar, bu sayede motorun gücünü diske aktarmış olur.
  - Yay yüklü mengene gibi görev yapar.
- Cıvatalarla volana bağlanır.
- Baskı bilyesine karşı çalışan diyafram yay veya helezon yaylar ve levyeler kullanılabilir.



## Baskı bilyesi

Debriyaj pedalına uygulanan kuvveti baskı plakasına ileterek diskin volandan ayrılmasını ve güç aktarımının kesilmesini sağlar.

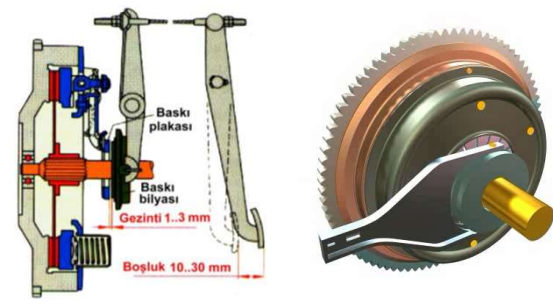
- Kavrama çatalıyla baskı plakasına etki eder.
- Pedala basıldığında volana doğru hareket eder.
- Vites kutusunun ön tarafında yatak taşıyıcı denen kısmın üzerinde kayar.
- Normalde pedala basılıncaya kadar baskı plakasına temas etmez.



Baskı çatalı ve bilyesi



## Kavrama mekanizması



## Kavrama diskinin ilettiği kuvvet

İç yarıçapı  $r_i$ , dış yarıçapı  $r_o$  olan halka biçimli bir disk üzerinde yarıçapı  $r$  ve genişliği  $dr$  olan bir halkanın alanı:

$$2 \pi r dr$$

Kabul edilen basınç  $P$  ise, halkaya etki eden dik kuvvet:

$$F_n = 2 \pi r dr P$$

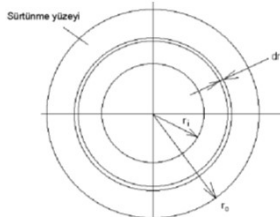
sürtünme katsayısı  $\mu$  ise, sürtünme kuvveti:

$$F_f = F_n \mu = 2 \pi r dr P \mu$$

diskin bir yüzünün ileteceği moment:

$$M_c = 2 \pi r dr P \mu r$$

Kavrama balatalı disk



## Disk dış yarıçapı

Yarıçapları  $r_i$  ve  $r_o$  olan halkanın iki yüzünün iletebileceği toplam moment:

$$M_c = 2 \int_{r_i}^{r_o} 2 \pi r dr P \mu r = 4 \pi P \mu \int_{r_i}^{r_o} r^2 dr$$
$$= \frac{4}{3} \mu \pi P (r_o^3 - r_i^3)$$

İç ve dış yarıçaplar arasındaki yaklaşık  $\frac{r_i}{r_o} \approx 0,7$  oranı ile dış yarıçap:

$$r_o \approx \sqrt[3]{\frac{M_c}{0,876 \pi P \mu}}$$

### Yaklaşık hesap

Halkanın bir yüzünün ilettiği moment:

$$M_C = A_d P \mu r$$

Halkanın iki yüzünün ilettiği moment:

$$M_C = 2 A_d P \mu r$$

$A_d$  : halka alanı  
 $P$  : yüzeye gelen basınç  
 $\mu$  : sürtünme katsayısı  
 $r$  : halkanın ortalama yarıçapı

### Yaklaşık hesap...

$A_d = \pi(r_o^2 - r_i^2)$  ve  $r = (r_o + r_i)/2$  eşitlikleri yerine yazılırsa;

$$M_C = \pi P \mu (r_o^2 - r_i^2) (r_o + r_i)$$

$$\frac{r_i}{r_o} \approx 0,7 \text{ kabulü ile}$$

$$r_o \approx \sqrt[3]{\frac{M_C}{0,867 \pi P \mu}}$$

### Yay kuvveti

Balataın aşınması ve yayların yumuşaması düşünülerek basınç %30 kadar yükseltirse yay kuvveti:

$$F_s = 1,3 A_d P$$

veya 15. yansıdaki  $M_C$  eşitliğinden  $A_d P$  yi alarak;

$$F_s = \frac{1,3 M_C}{2 \mu r}$$

$$\frac{r_i}{r_o} \approx 0,7 \text{ kabulü ile}$$

$$F_s = \frac{1,3 M_C}{1,7 \mu r_o}$$

### Kavrama disk ölçüleri

Dış çap <sup>+0</sup> <sub>-1</sub>	İç çap <sup>+1</sup> <sub>-0</sub>	Genişlik <sup>+0</sup> <sub>-2</sub>	Kalınlık <sup>+0,1</sup> <sub>-0,1</sub>
120	80	20	3,2
130	90	20	
145	100	22,5	
160	110	25	
180	124	28	
200	130	35	
225	150	37,5	3,5
250	155	47,5	
280	165	57,5	
310	175	67,5	3,5
350	195	77,5	

### ÖRNEK

$P = 0,15 \text{ N/mm}^2$ ,  $\mu = 0,3$  olduğuna göre, 105 Nm iletecek diskli bir kavramanın boyutlarını ve yay baskı kuvvetini belirleyiniz.

### ÇÖZÜM

Halka Çapı:

$$r_o \approx \sqrt[3]{\frac{M_C}{0,867 \pi P \mu}} = \sqrt[3]{\frac{105}{0,867 \cdot \pi \cdot 0,15 \cdot 10^6 \cdot 0,3}}$$
$$= 0,095 \text{ m} = 95 \text{ mm}$$
$$d = 190 \text{ mm}$$

Cetvelden dış çapı 200 mm olan bir disk seçilebilir.

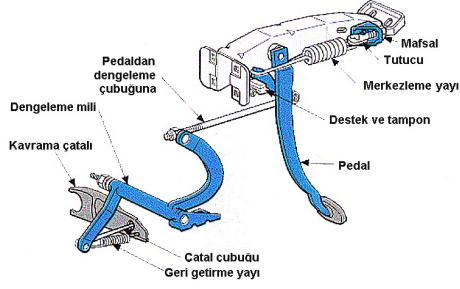
$$\text{Yay kuvveti: } F_s = \frac{1,3 M_C}{1,7 \mu r_o} = \frac{1,3 \cdot 105}{1,7 \cdot 0,3 \cdot 0,10} = 2676 \text{ N}$$

### Kumanda mekanizması

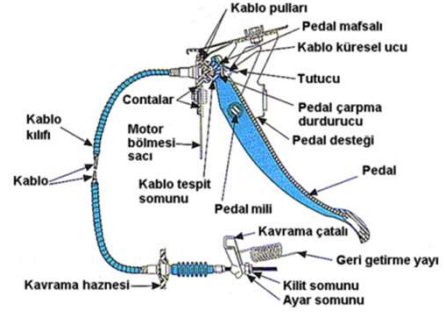
Pedal kuvveti kavramaya çubuk, kablo veya hidrolikle iletilebilir.

Pedal boşluğu otomatik veya elle ayarlanabilir.

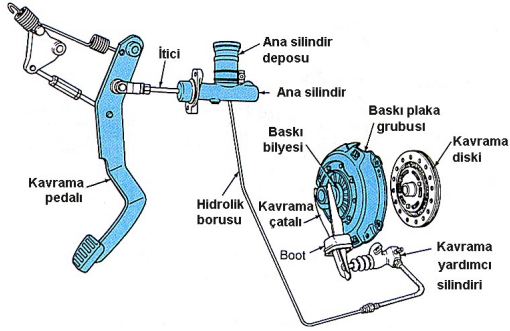
### Kumanda mekanizması (çubuk)



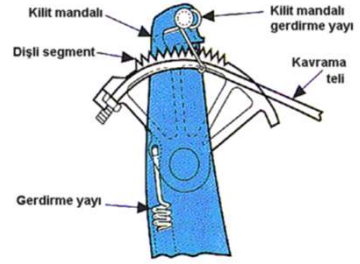
### Kumanda mekanizması (kablo)



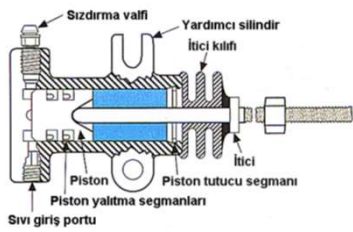
### Kumanda mekanizması (hidrolik)



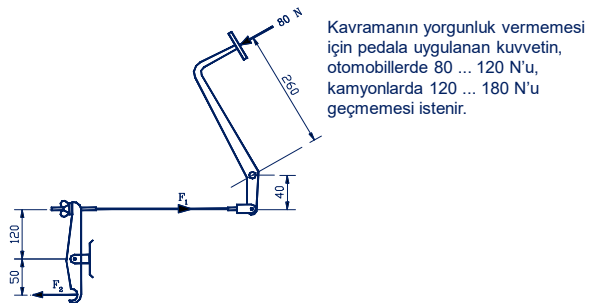
### Pedal boşluk ayarı



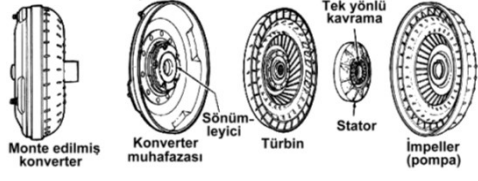
### Pedal boşluk ayarı...



### Kumanda mekanizması



## Hidrolik kavrama



## Hidrolik kavrama...

Kavrama elemanları arasına konulan sıvı, (hidrolik yağ) hareketli bir elemandan diğerine iletir.

Hidrolik kavrama, muhafazası vasıtasıyla motor volanına bağlıdır. Volanla birlikte dönen pompanın dışı doğru fırlatmış olduğu ve üzerinde merkezkaç kuvvet bulunan sıvı, pompaya yakın olarak monte edilen türbin kanatçıklarına çarpar. Kanatçıklara çarpan yağ, kabın biçimini alacak şekilde dönele bir hareket meydana getirir (vorteks hareketi).

SON