

## Kaplin Nedir?

Mekanikte aynı eksen de çalışan iki mil arasında dönme hareketi aktarmaya yarayan makine elemanlarıdır.

Doğru Hareket Kontrolü kavramasını belirleme seçim süreci, uygulama gereksinimlerine en uygun kaplin tasarımını seçerek başlar. Her kavrama, malzeme, tork, burulmasertliği, delik kapasitesi, maksimum dev/dak., hizalama kapasitesi, maksimum sıcaklık ve atalet momenti gibi kritik katagorilerde yan yana karşılaştırılmalıdır.

Bu tasarım seçildikten sonra, uygun boyut, özel tasarımın özelliklerine göre belirlenmelidir. Kaplinler, iki parçalı veya üç parçalı, üretilen modele göre çok parçalı da olabilirler. Makinalarda emniyetli hareket iletiminde önemli bir görev olan sistem içerisinde belki en basit, takıldığı makinaya göre de en ucuz eleman gibi görünen kaplinler, üretiminde, seçiminde, montajında dikkatli davranılmadığında üretimin en pahalı elemanı haline gelebilir. Monte edildiği makinanın sık durmasına sebep olur. Tüm makinalı çalışmalarda üretim zincirindeki bir halkanın aksaması tüm sistemi etkileyeceğinden, kaplinlerin seçimi, montajı ve kontrolleri son derece önemlidir. Burada yapılan hatalar nedeniyle işletmelerde üretim kesintileri olur, kayıplar artar.

Herhangi bir düzgünsüzlüğü karşılamayan kaplinlere **RİJİT**, karşılayanlara ise **ESNEK** kaplinler denir. Elastik bir eleman vasıtasıyla esneklik sağlayan kaplinlere de **ELASTİK** kaplin denir.

Günümüzde, teknolojik rekabet ortamında imalatçılar sadece kendi konularında uzmanlaştıkları oranda kalitelerini arttırmakta ve o konuda derinlemesine araştırmakta yaptıkça yenilenip iş hacimlerini büyütmektedirler. Bundan dolayıdır ki motor imalatçıları sadece motor, pompa imalatçıları sadece pompa, kompresör imalatçıları sadece kompresör imal etmektedir. Uzman bir firmada imal edilmiş olan elektrik motorunu başka bir uzman firmada imal edilmiş olan pompaya bağlamak için **KAPLİN** ihtiyacı doğmaktadır. Tabii ki kaplin imalatçısının da uzman olması beklenmektedir.

Uzman firmada imal edilmiş bir kaplin;

1. Güç kaybına veya balansızlık nedeniyle arızaya sebep olmalıdır.
2. Sistemde oluşabilecek vibrasyonları, vurunutları gerisindeki motora iletmemeli,
3. Sistemde çalışma esnasında meydana gelen toleranstan sapma, ısıl genleşme vb. sebepler nedeniyle millerde meydana gelebilecek küçük sapmaları dengelemeli,
4. Sistemde meydana gelen sıkışma veya arıza durumunda motoru korumak üzere kırılarak sigorta görevini yapmalı,
5. Sistem normal çalıştığı sürece uzun yıllar bozulmadan, kırılmadan ve en az bakım gerektirecek şekilde ölçülendirilmiş ve uygun malzemelerden imal edilmiş olmalıdır.

### **Kaplin Seçimi:**

Bir hareket kontrol sisteminde kaplin seçimi yapılırken aşağıdaki maddeler göz önünde bulundurulmalıdır.

1. Sürücünün gücü (Hp) ve devri,
2. Burulma momenti,
3. Sürücünün ve tahrik edilen milin boyutu,
4. Uygulama gereksinimleri,
5. Çevresel koşullar(aşırı sıcaklık,aşındırıcı koşullar,ala sınırlamaları),
6. Uzay sınırlamaları(maksimum dış çap ve bağlantı için toplam uzunluk)
7. Yük sınıfı,
8. 24 saatte durma-kalkma sıklığı,
9. Mil çapları,

Tork Hesabı :

Tork hesabı yapılırken önce Kaplinin Nominal Burulma Momenti ( $T_{KN}$ ) daha sonra ise sisteme etki eden faktör katsayıları formüle konularak Sistem Toplam Burulma Momenti ( $T_N$ ) Hesaplanmalıdır.

$$T_{KN} = (\text{Motor Gücü} / \text{Devir}) \times 9550$$

Bu formülde 9550 rakamı sabit bir sayıdır

Motor gücü Kilowatt (KW) olarak alınır

Devir milin dönüş hızı dakikadaki devir sayısıdır(devir/dak.)

Sonuç birimi Newtonmetre (Nm)

$$T_N = T_{KN} + K_1 + K_2 + K_3$$

$T_N$  :Sistem Toplam Burulma Momenti

$T_{KN}$  : Kaplin nominal Burulma Momenti

$K_1$  : Sıcaklık Faktörü (Tablo 1 Seçilen elastik ara parçalar için)

$K_2$  : Yük Faktörü(Tablo 2)

$K_3$  : Başlama Durma Faktörü(Tablo 3)

Sonuç birimi Newtonmetre (Nm) olarak elde edilir.

Formülde  $K_1, K_2, K_3$  olarak belirtilen çalışma katsayıları tecrübeler neticesinde elde edilmiş ve rakamsal olarak aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Kaplinlerimizin taşıyacağı Nominal Burulma Momenti (TORK) değerleri DIN 740 normuna uygun olarak test edilerek ölçü tablolarında Newtonmetre (Nm) cinsinden belirtilmiştir.Kullanıcı ihtiyacı olan kaplini seçerken bulduğu TORK değerinden daha büyük TORK'lara dayanan bir kaplini bu tablolardan kolayca seçebilecektir.Bu seçimi yaparken motor veya redüktör mili ile makinanın mil çapının,azami mil çapından küçük olmasına da dikkat etmelidir.

Sıcaklık Faktörü K1	Normaleks	Nitroleks	Polileks
-20 ~ 30 °C	1,0	1,0	1,0
30 ~ 40 °C	1,1	1,0	1,2
40 ~ 60 °C	1,4	1,0	1,4
60 ~ 80 °C	1,6	1,2	1,8

TABLO 1

**Kaplinlerimizin elastik ara parçalarını 80 °C nin üzerinde kullanmak mümkün değildir.**

Yük Faktörü	K <sub>2</sub>	Bu Gruptaki Makinalar
1Hafif Yük	1,1	Ahşap işleme tezgahları, Kepçeli Elevatörler, Hafif sıvı karıştırıcıları, Ambalaj makinaları, vb.
Orta Ağır Yük	1,3	Çamaşır makineleri, Tel çekme tezgahları, Paletli çekiciler, Hafif merdaneli taşıyıcılar, Tekstil ve dokuma tezgahları, Gıda makinası kırıcı ve karıştırıcıları, Takım tezgahları, Saç bükme ve kesme tezgahları, Plastik kırma makinaları, Extruder ve enjeksiyon tezgahları, Santrifüj pompalar, Vinç sistemleri, asansörler, Beton karıştırıcıları, Santrifüjler, Hafif parça taşıyan zincirli veya çelik bantlı veya kayışlı konveyörler, Helezon taşıyıcılar, Zincirli hatlar, Kauçuk valsleri ve karıştırıcıları, Fanlar ve vantilatörler.
Ağır Yük	1,8	Ekskavatörler ve sondaj sistemleri, Ağır parça taşıyan konveyörler, Jeneratör ve konverterler, Kırıcılar, Tuğla presleri, Yürüyüş bantları, Ahşap bıçkıları, Kaynak jeneratörleri, Pistonlu ve paletli pompalar, Lastik yoğurma makinaları ve extruderleri, Kağıt imalat tesisleri, Çekiçler, Presler ve dövme presleri, Planyalar, Döküm tesisleri, Kompresörler, Kabuk soyma tamburları, Taş, toprak tesisleri.

Tablo 2

24 Saatte Başlama Sayısı	K <sub>3</sub>
1 ~ 10	1,1
10 ~ 40	1,2
40 ~ 80	1,4
80 ~ 160	1,6
160 ve fazlası	1,8

Tablo 3

## Elastik Ara Parçalar:



**1, Povileks** : 80 ShA sertliğinde polivinil termoplastikten imal edilmekte olup, kimyasallara dayanıklı, elastikiyeti iyi fakat aşınma, yırtılma ve basınç mukavemeti çok yüksek olmayan bu nedenle küçük tip kaplinlerde kullanılan bir malzemedir.

**2, Normaleks** : 75 ShA sertliğinde tabii kauçuktan imal edilmekte olup mükemmel elastikiyete sahiptir. Kalıcı deformasyonu çok düşük, vibrasyon sönümleme yeteneği ise çok yüksektir.

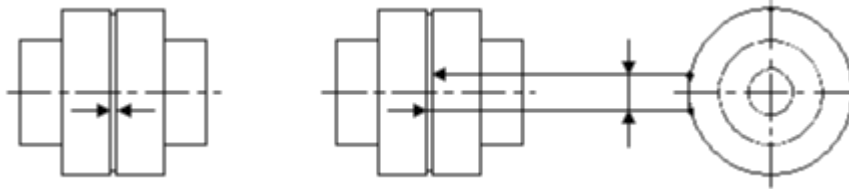


**3, Nitroleks** : 70 ShA sertliğinde suni kauçuktan imal edilmiş olup, yağ ve akaryakıtta dayanıklıdır.

**4, Polileks** : 90 ShA sertliğinde termoplastik poliüretandan imal edilmekte olup tüm kimyasallar ve atmosfer şartlarına dayanıklı, büyük torklarda bozulmayan, aşınma mukavemeti çok yüksek olan bir malzemedir. Elastikiyeti Nitrolekse oranla düşük olsa da çok daha dayanıklıdır.

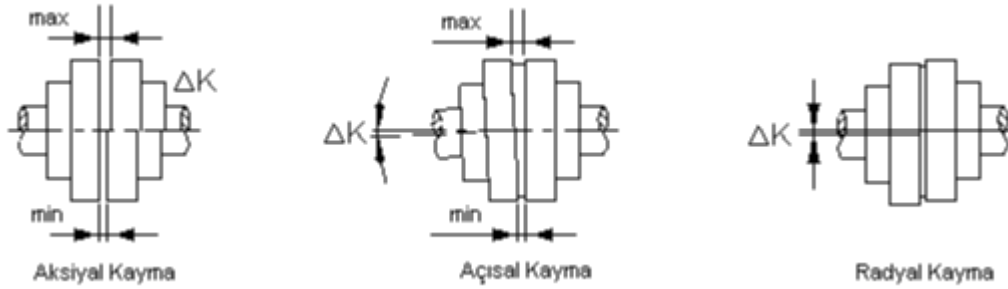
## Elastik Ara Parçaların Kontrolü:

Elastik ara parçalar periyodik olarak aşağıdaki yöntemle kontrol edilmeli ve en fazla kaplinin çapına göre belirlenmiş değerlere kadar kullanılmalıdır.



Sistem duruyken kaplinin bir parçası sabit olmak üzere diğer parçası sonuna kadar döndürülür ve her iki parçayı kapsayacak şekilde işaret konur, sonra aynı parça ters yöne doğru sonuna kadar döndürüldüğünde işaretler birbirinden uzaklaşır. İki işaret arası mesafe ölçüldüğünde çıkan değer Tablo 1'de verilen değerleri aşıyorsa elastik ara parçalar değiştirilir.

## Olabilecek Kaymalar:



Eksen kaçıklıkları, montaj esnasında kaplin parçalarının birleştirilmesinin hassas bir şekilde yapılmamasından ya da işletme şartlarından (ısı genleşme, milin eğilmesi, gevşek pompa ayağı gibi sebeplerden) meydana gelebilir. Kaplin bu tip kaymaları ancak kabul edilebilir bir oranda dengeler.

## Mil Eksen Ayarının Önemi :

Yapılan araştırmalar ülkemizdeki makinelerin yüzde doksanının tavsiye edilen toleransların dışında çalıştığını göstermektedir. Döner ekipman arızalarının ve yüksek vibrasyonun yüzde elli nedeni millerdeki eksen kaçıklıklarıdır.

## Eksen kaçıklığı:

- İş kazaları ve hayati tehlike yaratır
- Kaplin ve lastiklerinin aşınmasını hızlandırır
- Rulman ve keçelere etki eden yükleri arttırarak rulman ömrünü azaltır.
- Vibrasyonu ve gürültüyü arttırır
- Enerji sarfiyatını arttırır
- Sistemde hasar ve arızaya sebep verir.

