



polilas®

TEKNİK BİLGİLER TECHNICAL INFORMATION

SEÇİM KRİTERLERİ

Rod ve pistonlar için en uygun sızdırmazlık elemanı seçimi pek kolay değildir.Çünkü dikkate alınması gereken birçok etkenden bazıları gözden kaçırılmaktadır.

Her sızdırmazlık elemanı;

- İstenilen sızdırmazlık değerine sahip olmalıdır.
- Silindirin iç çapındaki değişimleri telafi edebilecek esneklik ve ölçü değişmezliğini sağlayacak yeterlilikte malzemeden yapılmalıdır.
- Çalışma ortamındaki sıcaklığa dayanıklı olmalıdır.
- İyi kayma özelliğine ve yüksek aşınma dayanımına sahip olmalı,kolay monte edilip kolay değiştirilebilmelidir.
- Malzemesi sistemi aşındırmamalı ve sisteme parçacık sızmasını önlemelidir.

Bunların yanında diğer koşullar çalışmalarını etkilemektedir.

- Sistem basıncı.Yüksek basınçta çalışabilmeli,düşük basınçta da sızdırmazlığı sağlayabilmelidir.
- Hidrolik ekipmanların dahili ve harici yerleşimi.
- Çalışma sıcaklığı.
- Montaj koşulları.
- Strok boyu ve frekans.
- Hareket hızı.
- Beklenen sürtünme ve yapış-kay hareketi.
- Çalışma ve bekleme periyodları.
- Malzeme ve metal pürüzlülüğü.
- Sızdırmazlık malzemesinin tipi ve özellikleri.
- Çalışma ortamının malzemeye uyumu.

Bu koşullar sızdırmazlık elemanının çalışma ömrü, sızıntı,sürtünme,aşınma ve güvenilirlik performansını etkilemektedir.Bunlar önemli olup,contaların en elverişli biçiminin ve malzemesinin belirlenmesini sağlarlar.

SELECTION CRITERIA

Selecting the most suitable seal for a rod or a piston is not easy,because some of the many factors that must be taken into account are often overlooked.

The seal must;

- Achieve the required degree of tightness.
- Be made from a material with adequate elasticity and dimensional stability to compensate of the cylinder inner diameter.
- Have good compatibility with the media throughout the working temperature range.
- Have good sliding feature,high abrasion resistance and be easy to install and replace.
- Material should not abrade or wear and allow particles to enter the system.

In addition to these there are other operating conditions which effect the analysis.

- System pressure.Seal must be able to operate at high and still be tight at low pressure.
- Location of the hydraulic equipment,outdoor and indoor.
- Working temperature range.
- Installation conditions.
- Length of stroke and frequency.
- Speed of movement.
- Expected friction and stick-slip behaviour.
- Operating and stationary periods.
- Material and roughness of the metal partners.
- Type and characteristics of seal material.
- Compatibility of the media with the material.

These conditions have an effect on the performance of the seal service life,leakage,friction,wear and reliability.These are important and influence selection of the optimum seal shape and material

MONTAJ ÖNERİLERİ

Sızdırmazlık elemanlarından en iyi performansı elde edebilmek için doğru bir şekilde montaj yapmak gerekir. Aksi takdirde kendisinden beklenen işlevi yeterince yerine getiremez ve ömrü kısa olur.

- Sızdırmazlık elemanı yataklama ringi değildir.Hareketli parçalara kaydırma sağlamak ve yan yükleri karşılamak için uygun malzemeden yapılmış,uygun ölçüde yataklama elemanı kullanılmalıdır.
- Sızdırmazlık elemanı malzemeleri rod ve pistonlara etki eden yan kuvvetler tarafından hasara uğrayabilirler. Bu sorunu en aza indirmek için sızdırmazlık elemanları mümkün olduğunca yataklama elemanlarına yakın olmalıdır.
- Sızdırmazlık elemanı monte edilirken sızdırmazlık yüzeylerinin hasardan korunması gerekir.Yuvadaki pürüzler ve çapaklar yok edilmeli,rod ve piston kenarlarında gerekli pahlar sağlanmalıdır.
- Profil kesiti geniş olan keçeler yuvaya yerleştirilmeden önce kızgın yağda ısıtılırlarsa esneklik kazanacaklarından montajları kolaylaşır.(Örneğin takım contalar)
- Akma boşluğunun keçeye zarar vermemesi için hareketli parçaların arasındaki mesafe asgariye indirilmelidir. (Bakınız akma boşluğu diyagramı)

INSTALLATION ADVICES

To obtain the best performance the seal must be correctly installed,or it will not perform the required function or give the service life.

- Seals are not guide rings.For guiding moving parts and supporting side loads use a bearing of appropriate size and material.
- Seal materials can be damaged by side loads imposed on the rod and piston.For minimize this problem,it is recommended that the seal is positioned as near to the bearing as possible to obtain maximum protection.
- The sealing edges must be protected from damage when the seal is installed.All sharp edges of the housing must be removed and a chamfer provided at the edge of the rod and tube.
- When large radial section seals are fitted into a closed groove it will be easier if they are pre-heated in oil and carefully manipulated to make them more flexible. (i.e. Chevron seals)
- The clearance between the moving parts should be kept to a minimum so that the extrusion gap will not cause damage to the seal. (See maximum gap allowance diagram)

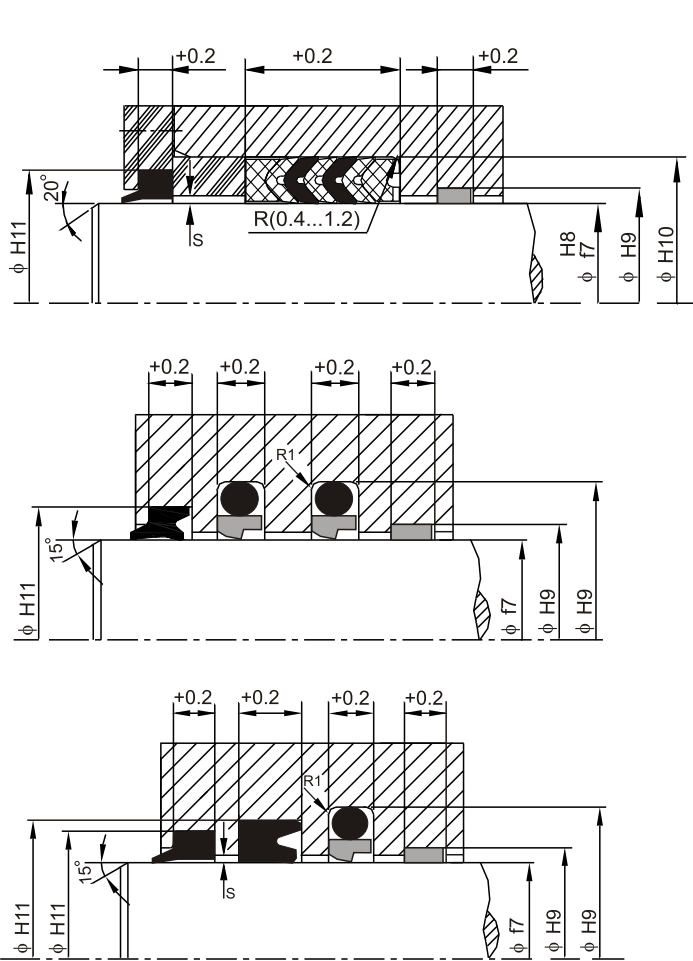
- Yuva yüzeyleri pürüzlü olmamalıdır.
- Silindirin içine giren kirlı rod yüzeyleri sistemin arızalanmasına neden olacağından,pisliğin temizlenmesi için sıyırıcı kullanılmalıdır.
- Sistemdeki hava alınmalıdır.Devre doldurulurken veya boşaltılırken buna özellikle dikkat edilmelidir.
- Sızdırmazlık elemanının çevresinde akışkan azalması olmamalıdır.Aksi halde akışkanda hava oluşacak,bu da istenmeyen sorunlara neden olacaktır.
- Yuva ölçülerine uymak çok önemlidir.Aksi takdirde malzemeye daha çok yük binecek ve soluksuz kalacaktır.
- Sızdırmazlık elemanının doğru yönde monte edildiğinden emin olunmalıdır.
- Doğru montaj aletleri kullanılmalıdır.Aksi takdirde keçenin zarar görmesi olasıdır.Bu durum silindirin çalışmasından önce anlaşılmalıdır.

- Housing surfaces contacting the seal must not have sharp edges or peaks.
- A dirty rod surface retracting into the cylinder is the main cause of system contamination so a suitable scraper ring must be fitted to remove the dirt before it can do any damage.
- Action should be taken to remove the air from the system.A particular attention is necessary when filling or venting the circuit.
- Make sure that no flow restrictions occur in the vicinity of seals.Otherwise it will lead to air being released from the fluid and damaging the seal.
- It is very important to respect the groove dimensions. Otherwise the seal has too less preload and can not 'breathe'.
- Ensure the seal is fitted in correct position.
- Use the correct installation tools otherwise damage may occur.This may not be apparent until the cylinder has been installed and in operation.

GENEL TOLERANSLAR

Sızdırmazlık elemanlarının ömrü;basınç,kayma hızı, sıcaklık,akışkanın özellikleri,yüzey işlem kalitesi gibi değişik etkenlere bağlıdır.Bunların yanında verilen mil, piston,silindir ölçü ve toleranslarına uyulması da tavsiye edilir.

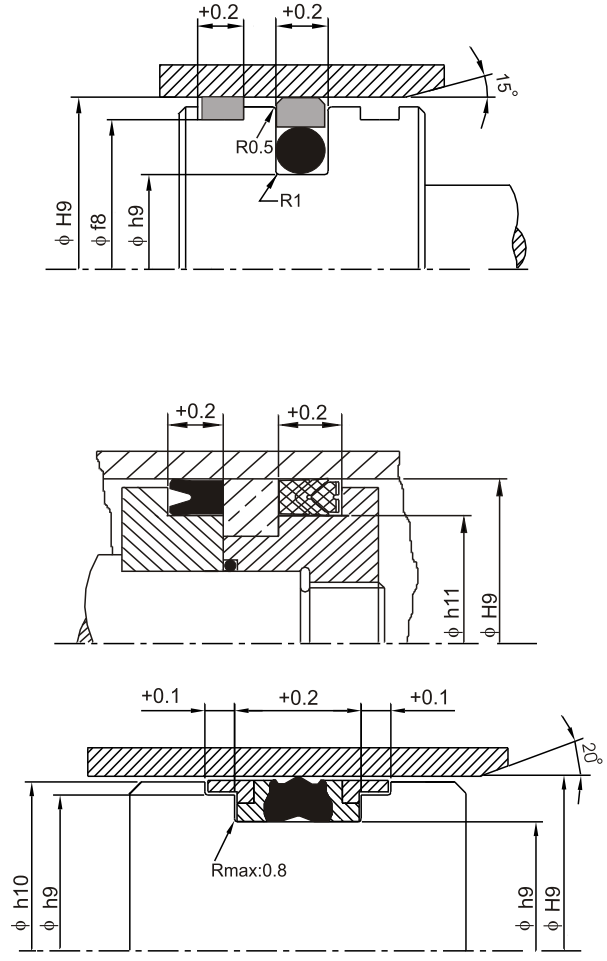
Aşağıda değişik uygulamalar için uyulması gereken toleranslar verilmiştir.



GENERAL TOLERANCES

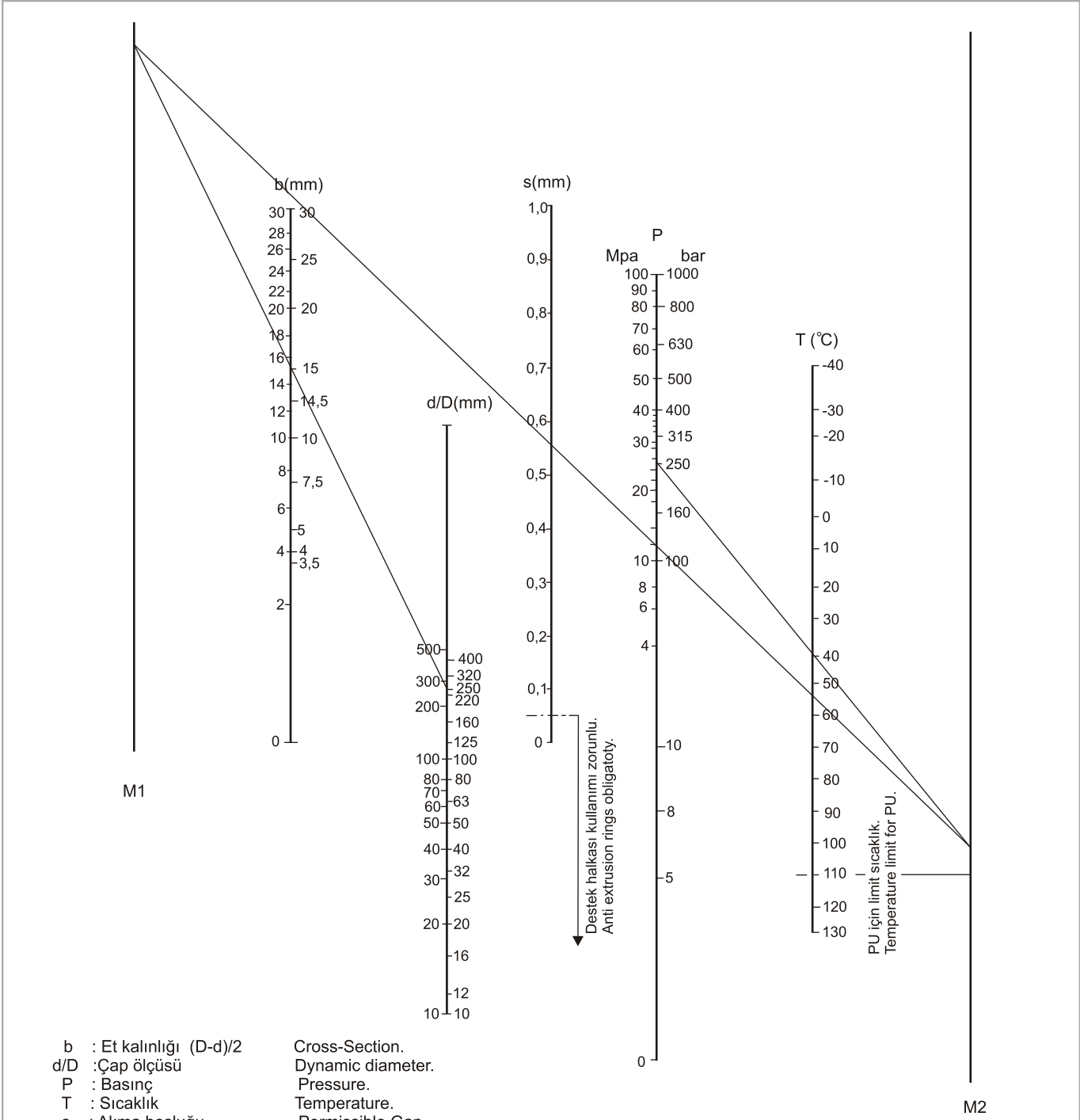
The service life of the seals depends on different factors as pressure,sliding speed,fluid's characteristics,quality of surface finishing.It is recommended to respect the dimensions and the tolerances of the rod,the piston and the cylinder.

The necessary tolerances for different applications are given below.



HİDROLİK SİLİNDİRLERDE MAKSİMUM MAXIMUM PERMISSIBLE GAP AKMA BOŞLUĞU. IN HYDRAULIC CYLINDERS.

TAKIM CONTALAR VE PU U-CONTALAR İÇİN. FOR CHEVRON SEALING SETS AND PU U-CUPS.



Örnek Uygulama:
Rod ölçüsü 250 mm, sistem basıncı 250 bar, yağ sıcaklığı 40 °C olan silindirde akma boşluğu (s) ne olmalıdır?
1. Katalogdan P4-250x280x60 takım conta seçilir.
2. Profil değer (b) 15 mm. ye çap eksenindeki 250 değerinden çizgi çizilerek M1 doğrusu kesilir.
3. Verilen basınç ve sıcaklık değerlerinden M2 doğrusu kesilir.
4. M1 ve M2 doğrularındaki kesişme noktaları birleştirilir.
5. Çizilen bu yeni doğrunun akma boşluğu (s) eksenini kestiği değer uygulanacak akma boşluğu değeridir. (0,55mm)

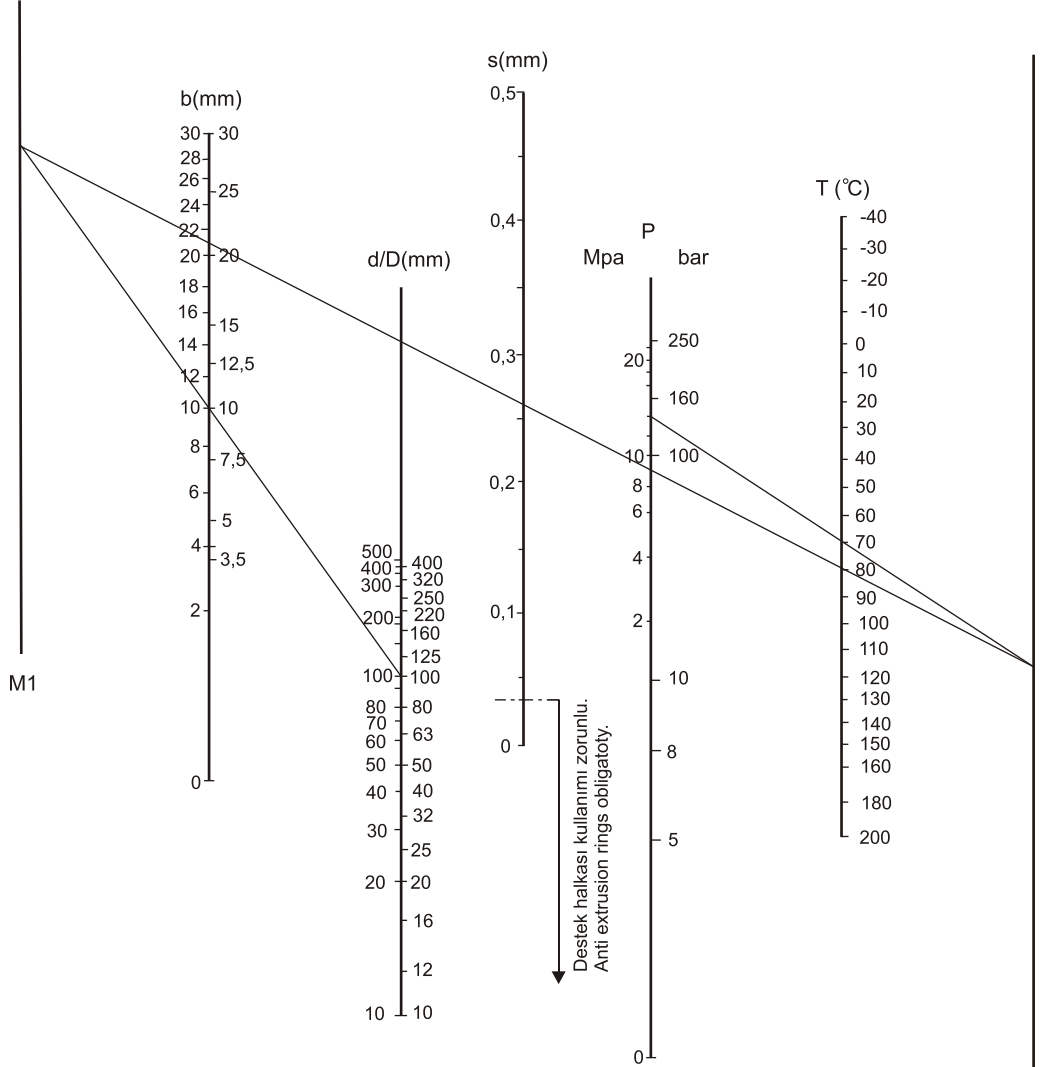
Example of application:
What must be the permissible gap (s) when rod is 250 mm, the system pressure is 250 bars and the oil temperature 40 °C on the cylinder?
1. Select from the catalogue chevron sealing set P4-250x280x60.
2. Draw a line from the value 250 of the dynamic diameter axis to the cross-section axis (b) point 15, which cuts the line M1.
3. Draw a line from the given pressure to the temperature value, which cuts the line M2.
4. Join the intersection points which are on lines M1 and M2.
5. The point which cuts the permissible gap axis (s) is applicable value of the permissible gap (0,55 mm.)

HİDROLİK SİLİNDİRLERDE MAKSİMUM AKMA BOŞLUĞU.

MAXIMUM PERMISSIBLE GAP IN HYDRAULIC CYLINDERS.

NBR VE FPM(Viton) U-CONTALAR İÇİN.

FOR NBR AND FPM(Viton) U-CUPS.



b : Et kalınlığı (D-d)/2
d/D : Çap ölçüsü
P : Basınç
T : Sıcaklık
s : Akma boşluğu.

Cross-Section.
Dynamic diameter.
Pressure.
Temperature.
Permissible Gap.

UYGULAMA PROBLEMLERİ

Sızdırmalık elemanları çoğunlukla birbirlerine benzer dairesel yapıya sahiptirler. Sızdırmazlık boşluğunda dinamik hareketlerden meydana gelen etkilere maruz kalırlar.

Bu etkiler sonunda sızdırmazlık elemanında oluşan zararlar, çok değişik nedenlere bağlı olup en önemlisi aşınmadır. Aşınma sonunda malzeme sızdırmaya yol açar, bu da çalışan sistemde yük kaybına neden olur.

Diğer nedenler; ortamın kirli olması, yağda hava bulunması, büyük akma boşluğu, aşırı pürüzlü yüzeyler, dizayn ve montaj hataları ile ısı ve kimyasal ortamlardaki etkiler. Bütün bu nedenler sızdırmazlık elemanının bozulmasına yol açar.

Aşınma;

Sızdırmazlık elemanının çalıştığı yüzeylerin istenen düzgünlükte olmaması ve paslanma bu problemin başlıca nedenidir. Malzeme çok kısa bir sürede işlevini yitirir.

Kirlilik;

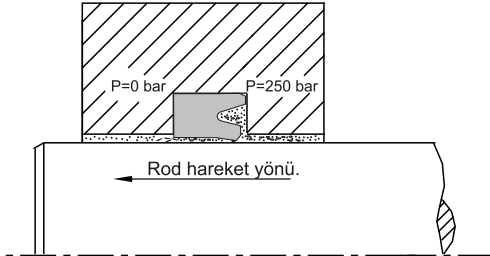
Filtrasyon işlemi ihmal edilir veya yeterli seviyede olmaz ise dış ortamdaki partiküller sisteme girer. Ayrıca piston rodlarında kullanılan toz keçeleri yeterli sıyrıcılığa sahip değilse sisteme yine partikül girişi mümkün olur.

Akışkanda hava bulunması;

Bütün hidrolik akışkanlarda moleküler bazda hava bulunur. Hava molekülleri akışkan moleküllerine tutunarak varlığını sürdürürler. Bu hava molekülleri akışkanın fiziki özelliklerine etki etmezler. Ancak basınç değişimlerinde moleküler bazdaki hava akışkandan ayrılır ve kabarcıklar oluşturur.

-Havanın jet etkisi:

Basınç altındaki hava kabarcıkları sızdırmazlık elemanının dudak temas noktasından geçmesi durumunda, atmosfer basıncına inince, büyük bir basınç düşüşü söz konusu olur. Bu esnada hava kabarcıklarının dudaklardan geçişi hava jeti etkisinde olur ve çizilmeler meydana gelir. Hava jeti o kadar etkili olabilir ki; madeni yüzeyleri (piston rod) dahi çizebilecek güçtedir.



-Havanın dizel etkisi:

Hidrolik silindir içindeki basınçta oluşacak ani değişimler sonucunda, hava kabarcıklarında enerji birikimi meydana gelir. Akışkan içindeki hava yağ buharının da katkısıyla patlamaya hazır bir karışım oluşturur. Çok hızlı oluşan basınç yükselmesi ile patlama için gerekli sıcaklığa ulaşılır. Bu olay ideal gaz denklemiyle de açıklanabilmektedir.

Örneğin 150 bar basınçta 0,25 sn. baskı süresinde oluşacak sıcaklık 450°C değerine ulaşabilir. Bunun sonucunda Dizel patlama oluşur. Adından da anlaşılacağı gibi patlamanın sonucunda yataklama ve sızdırmazlık elemanlarında kavrulma ve yarıklar ile yanmalar oluşur.

Teflon malzemeler sızdırmazlık anında, çalışma yüzeylerinde gazların geçişine imkan verirler. Bu da sızdırmazlık elemanının yakınında gaz birikimine yol açmaz. Sonuç olarak teflon malzemeden yapılan sızdırmazlık elemanları Dizel etkisinden fazla zarar görmezler.

APPLICATION PROBLEMS

Seals have contours similar to a disc. They slide on long surfaces and must cope with the problems caused by the sealing gap.

Destruction of a seal can be caused by several things but the foremost of these is wear. The material is abraded and the preload reduces until the seal leaks.

Other reasons include media contamination, air in the fluid, large extrusion gap, excessively rough surfaces, design and installation mistakes and thermal and chemical effect of the media. All of these can result in the failure of the seal.

Wear by abrasion;

Excessive roughness is the major cause of abrasion and can be seen by the uniform roughening or smoothing of the surface. The seal will not perform the required function.

Damage by contamination;

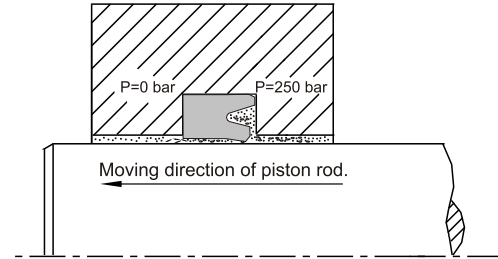
Because filtration of the fluid is often neglected, particles find their way into the system and damage the seal. Also the wipers used on piston rods must be controlled carefully to avoid the penetration of the particles.

Effects of air in the fluid;

In a molecular dissolved condition air is present in all hydraulic fluids, the gas molecules are mixed or attached to the oil molecules. In this form the air does not have any effect on the fluid. When the pressure is changed, the air is carried along in the form of bubbles.

-Jet effect:

If the pressurized fluid contains undissolved air, when the pressure drops the bubbles are released and they damage the seal surface by creating a jet cutting effect and affect also the metal surfaces. (Piston rod)



-Diesel effect:

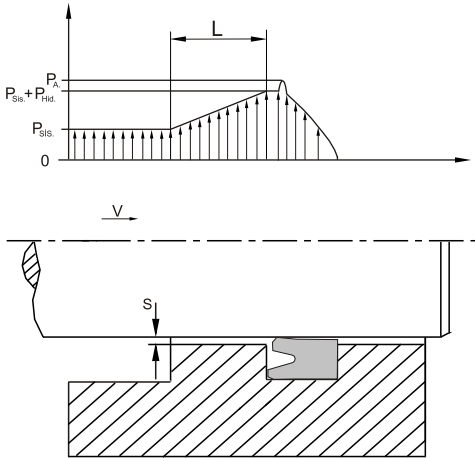
The pressure changes on the hydraulic cylinder occurs an increase of energy. Air is compressed at high speed and rapidly heats to a point where ignition will take place in the air-oil mixture. We can imagine this effect with ideal gas equation. For example: On 150 bars pressure, in 0,25 s. compression time the temperature can be increased up to 450°C. The result of this, is diesel explosion and then the guide ring and the seal will be burned and damaged. During sealing, teflon materials permit the passage of the gas and prevent the accumulation of the gas near of the sealing element. Sealing elements produced with teflon materials are not so affected by diesel effect.

Kavitasyon;

Basınç altındaki bir akışkan dar bir kesitten geçerken akış hızı artar. Bernoulli denkleminde göre hızı artan akışkanda, toplam basınçların sabitliği ilkesinden dolayı, basınç düşüşü meydana gelir. Bu basınç azalması vakum seviyesine kadar inebilir. Bunun sonucunda hava yağdan ayrılır ve kabarcıklar oluşur.

Hidrodinamik basınç;

Eksenel hareket yapan hidrolik silindirlerde eğer sızdırmazlık elemanı önünde dar toleranslar kullanılmış ise; hareket eden yüzeyler etkisinde akışkan da aynı yönde pompalanır. Bu pompalama sonucunda oluşacak basınçlar çok yüksek değerlere ulaşabilir ve sızdırmazlık elemanını patlatabilir.



P_{sis} : Sistem basıncı.
 P_{hid} : Hidrokinamik basınç.
 P_A : Sızdırmazlık noktasındaki temas yüzeyi basıncı.
 L : Boşluk uzunluğu.
 η : Viskozite.
 S : Boşluk genişliği.
 V : Hız.

$$P_{hid} = \frac{6 \times V \times L \times \eta}{S^2}$$

Formülden de anlaşılacağı gibi hidrokinamik basınç hız, viskozite ve aralık uzunluğu ile doğru orantılı, çalışma aralığı genişliğinin karesi ile ters orantılıdır. Eğer sızdırmazlık elemanı önünde yataklama kullanma gerekiyorsa, viskozitesi yüksek ve hızlı çalışan sistemlerde uzun yatak kullanmak problem yaratacaktır. Çalışma aralığını geniş tutarak soruna çözüm aramak kesinlikle doğru değildir. Bu kez de silindirde eksen kaçıklıkları oluşacağından sızdırmazlık elemanın ömrü kısılacaktır.

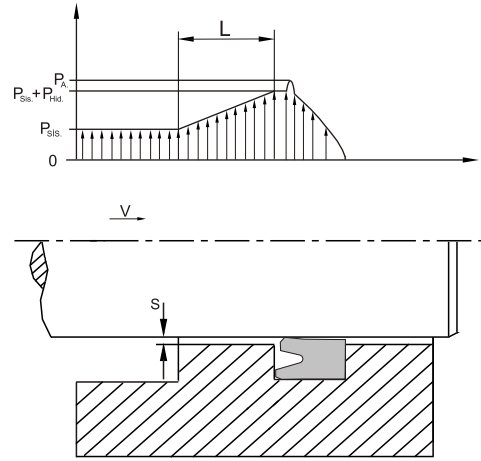
Yapılması gereken kullanılan şerit veya ring yataklamaları açılı kesilmiş şekilde ve belirli bir birleşme boşluğu bırakarak kullanmaktır. Bu şekilde şok basınçlarda oluşacak yağ jetinin doğrudan sızdırmazlık elemanına zarar vermesi engellenebilir. Diğer bir yöntem ise; sızdırmazlık elemanı önünde madeni yatak kullanılması durumunda spiral yağ kanalı açmaktır.

Cavitation;

When pressurized fluid flows through a throttling device, the speed of flow increase. According to Bernoulli's equation, this increase leads to a decrease of the static pressure which may continue until a vacuum is reached. The result is a separation of air and the formation of bubbles.

Drag pressure;

On axial sliding cylinders if small tolerances are used at the front of the sealing element, the fluid will be pumped on the same direction. This may occur very high pressure and the sealing element may be destroyed.



P_{sis} : Nominal pressure.
 P_{hid} : Drag pressure.
 P_A : Pressure in sealing gap.
 L : Gap length.
 η : Viscosity.
 S : Gap width.
 V : Speed.

$$P_{hid} = \frac{6 \times V \times L \times \eta}{S^2}$$

As seen on the equation, the drag pressure is directly proportional with the speed, the viscosity and the gap length and it is inversely proportional with the gap width square. If it is necessary to use a guide ring at the front of the seal, using long guide ring may occur problems on the systems which are working with high viscosity and high speed. To solve the problem by enlarging the gap length is absolutely wrong. This may occur misalignments and the service life of the seal will diminish. The solution is to use angled cutted strips or guide rings and to increase the bearing clearance. This will provide the seal from the jet effect. The other solution is to use a spiral groove at the front of the seal when metal guiding element is used.

HİDROLİK SİLİNDİR SIZDIRMAZLIK SİSTEMİ ÖRNEĞİ EXAMPLE OF SEALING FOR HYDRAULIC CYLINDER

