

SİLİNDİRLER

Silindirlerin Yapım Özellikleri

Silindir blokları, dökme demir ya da alüminyum alaşımından yapılırlar. Dökme demirin içine, korozyon ve aşınmaya karşı mukavemeti arttırmak için bakır, nikel, nikel gibi bazı metaller katılır.

Silindirler ya bu bloklar üzerine çakılır ya da ayrı ayrı dökülerek üst kartere bağlanır. Alüminyum bloklara, silindir görevi yapan dökme demir ya da çelik gömleklerde geçirilmektedir.

Silindirler, blokların yapımı sırasında standart çaplara göre tornalanıp honlanırlar.

Temizleme ve Kontrol

Temizlik için, yağ deliklerini kapatan tüm kapaklar sökülmeli, işlenmiş yüzlerdeki conta artıkları, karbon birikintileri kazınmalıdır. Blok, buharla veya temizleme sıvısı e fırçası ile temizlenmeli, yağ delikleri ve kanallarının içerisine basınçlı hava tutulmalıdır.

Silindir Arızaları

Çalışma sonucu silindir yüzeyleri aşınma, parlaklık, pörtüklenme, çizik, çatlak gibi arızalar oluşur.

1. Aşınma:

Genel anlamda aşınma, sürtünme sonucu aşamalı ve düzgün bir şekilde ile birlikte yanma, yağlama ve soğutmanın oluşturduğu fiziksel ve kimyasal etmenlerin silindir yüzeyini etkilemeleri sonucu oluşur.

Silindirler, blokların yapımı sırasında ya da sonradan yenileştirildiklerinde silindirlik olarak tornalanırlar. Bu silindirlikteki, motor toplanıp silindir kapağı sıkıldığında, sıkmanın etkisiyle silindirde oluşan gerilmeler nedeniyle bir miktar değişme olur. Ayrıca, motorun çalışması ile artan ısıda, aynı şekilde silindir çevresinde, özellikle üst taraflarda farklı gerilmeler oluşturulur. Değişik kaynaklı bu gerilmelerin etkisiyle silindirler şekil değiştirir ve silindirliklik bir miktar bozulur. Kapak sökülüp blok soğutulduğunda, gerilmelerden ileri gelen şekil değişimi (ovallik) ortadan kalkar; silindirler eski biçimini alır.

Yeni ya da yenileştirilmiş bir motorda, silindir kapağı takılıp motor çalıştırıldığında, silindirler şekil değiştirir bir miktar ovalleşir. Dairesel olan sekmanlar ise, şekil bozukluğunun ilk anlarında, silindir ovalliğine tam olarak uyamazlar.bu nedenle, silindir ve sekmanlar karşılıklı uyum sağlanıncaya kadar (alıştırma

devresinde) birlikte aşınır. Kompresyon sekmanlarının dönerek silindirleri honlar gibi çalışması, gerilmelerden ileri gelen ovaliği gidererek ortadan kaldırır ve silindirler sıcakken tekrar silindirik hale gelir. Bu silindiriklik, alıştırma ile sağlandığından, kapak sökülüp blok soğuk iken ölçüldüğünde silindirlerin bu kez oval biçimde şekil değiştirmiş oldukları görülür.

Silindirlerdeki bu oval aşıntı, ilk alıştırma döneminden sonra giderek artar. Aşınma, genellikle, gerilmeler nedeniyle silindir merkezine doğru bel vermiş kısımlarda oluşur. Motor soğuk iken bu kısımlardan alınan ölçü standart çaptan daha büyük bulunur. Merkezden dışa doğru bel vermiş diğer karşılıklı kenarlarda ise çok az aşınma görülür. Bu nedenle, sıcak silindirlerdeki ovalleşme, aşınmış soğuk silindirlerde görülen ovalleşmenin aksi yönündedir.

Ovalleşmenin diğer bir nedeni de, yanma sonucu oluşan kuvvetlerdir. Bu kuvvetlerden değeri en büyük olanı pistonu aşağı, değeri küçük olanı ise, pistonu silindir yüzeyine doğru iter. Silindir yüzeyi üzerine gelen bu dayanma kuvvetinin değeri, biyel eksenini ile piston düşey eksenini arasındaki açıya bağlı olarak değişir. Açı, piston, silindir içinde aşağıya doğru indikçe büyür ve kurs boyunun yarısında maksimum değere ulaşır. Açı büyüdükçe, yanmanın oluşturduğu kuvvetin büyük bir kısmı dayanma kuvveti haline dönüşür.

Silindirlerdeki konik aşıntı ise, aşıntıyı oluşturan faktörlerin, A.Ö.N.'ya inildikçe etkisini yitirmeleri sonucu oluşur.

Sonuç olarak, silindirler düzgün değil, oval ve konik olarak aşınır. Şekilde belirli bir çalışma devresinden sonra aşınmış bir silindir görülmektedir. a silindir setini, b maksimum aşınmanın oluşturduğu etkiyi, c konik aşınma sahasını, d silindirin aşınmayan kısmını belirtmektedir. Aşınmış silindirler, ya sekmen değiştirilerek ya da bir üst çapa tornalanarak yenileştirilir.

1. Parlaklık:

Parlaklık, silindir yüzeylerinin, belli bir çalışma döneminden sonra ayna gibi parlak hale gelmesidir. Parlaklığın, yeni sekman takılmadığı sürece bir sakıncası olmaz; tersine yüzeylerin çizilmesini önler. Yeni bir sekman takıldığında ise, sekmanların silindire uyumu zorlaşır; yağ kaçağını, kompresyon kaçağını arttırır. Bu sakıncaları önlemek için, çelik alaşımlı ya da sertleştirilmiş dökme demirlerden yapılan silindirler, parlaklık giderilinceye kadar honmalıdır.

Dökme demir silindirlerin yüzeyleri dalgalı ya da boyuna çizgili değilse, parlaklığın giderilmesi için silindirlerin honlanmasına gerek yoktur. Yeni sekmanlar, fazla sert olmayan yüzeyleri kısa zamanda aşındırarak parlaklığın sakıncalarını ortadan kaldırır.

2. Pörtüklenme:

Pörtüklenme, birbirine sürtünen iki yüzey arasındaki sıcaklığın, metallerin ergime noktasına kadar yükselmesi sonucu bu yüzeylerden biri üzerinden bir miktar metal parçasının kopup diğer üzerine yapışıp kalması ile oluşan yüzey pürüzlülüğüdür.

Pörtüklenmenin aşırı olduğu hallerde metal yüzeylerinde çizilmeler görülür. Silindirlerdeki pörtüklenme, silindire piston-sekman arasındaki yağ filminin herhangi bir nedenle yırtılması sonucu, silindir, sekman ve pistonun doğrudan birbiri ile yüksek ısı altında sürtünmeleriyle oluşur.

Pörtüklenmiş silindirler, duruma göre, ya honlanarak ya da bir üst çapa tornalanarak düzeltilir.

3. Çatlaklık:

Silindir bloklarında görülen çatlaklıklar, ya yetersiz ve dengesiz soğutma ya da soğutma suyunun blok içinde donması sonucu oluşur. Çatlamış silindirler kuru gömlek geçirilerek düzeltilmezse blok kullanılmamalıdır.

Silindirlerin Ölçülmesi

Silindirlerdeki ovallik ve koniklik miktarı, özel komparatör ve mikrometre ile ölçülerek belirlenir. Bunun için, silindirlerin içerisi iyice temizlenmeli; blok ölçülecek silindirler dik konumda, bir masa üzerine yerleştirilmeli; motor taşıt üzerinde ise, ölçülecek silindirin pistonu A.Ö.N.'ya indirilmelidir. Komparatör ile mikrometre birleştirilir. Komparatör ayakları A1 noktasına getirilir ve yere dik konuma getirilir. İbre sıfırlanır. Bu arada komparatör ibresinin attığı tur sayısı sayılır. Daha sonra komparatör ve teleskopik geyç dışarı çıkartılır. Mikrometreye bağlanan komparatör yine aynı değere mikrometre ayarlanarak getirilir. Mikrometreden okunan değer silindirin A1 noktasındaki çapıdır. Bu işlem A1, A2, B1, B2, B3 noktalarında da uygulanır. Çıkan değerlerde A1, A2, A3 değerlerindeki farklar konikliği, A ve B değerleri arasındaki farklar ovalliği verir.

Silindir Setinin Alınması

Aşınma sonucu, silindirlerin üst tarafında, üst sekmanın çıktığı en yüksek noktada, içe doğru kavisli bir set (fatura) oluşur. Üst sekmanın dış üst kenarı da, bu set oluşurken setin kavisli bir biçim alır. Yeni sekman takılmadan önce bu set alınmayacak olursa, yeni sekmanın keskin üst köşesi setin alt kenarına çarpmaya başlar. Bu çarpma, bazen ince madeni bir ses halinde duyulur; bazen de üst sekman

ile altındaki setin eğilmesine ya da kırılmasına neden olur. Set eğilince ikinci sekmanda yuvasında sıkışarak iş görmez hale gelir. Bu sakıncaları ortadan kaldırmak için, pistonlar söküleceği ya da yeni sekman yakılacağı zaman, setin, bir set raybası ile alınması gerekir.

Şekilde görülen ayarlı tip raybayı kullanabilmek için, raybayı silindir içerisine yerleştirin; A somunundan B ayaklarını, arada boşluk kalmayacak kadar açın. F kalemini, kalem alt ucu, faturanın alt kısmından bir miktar taşacak şekilde, H dayanma vidasını en fazla aşıntı olan kısmının çapına göre ayarlayın. Böylece kalemin set dışından ve maksimum aşıntıdan fazla silindir yüzeyinden talaş alması önlenmiş olur.kalemin silindir yüzeyine yapmış olduğu basıncı ayarlamak için D somununu sonuna kadar sıkıp E kalem yayını sıkıştırdıktan sonra son,munu iki tur geri alın. Eğer silindir bir tarafa doğru fazla aşınmışsa, karşı taraftaki ayağın yanına şim koyarak raybayı aşınan tarafa doğru kaydırın. Sonra D'den, kalemi dönüş yönünde yavaş yavaş döndürerek seti alın; raybayı ters döndürmeyin.

Sekman ne zaman, niçin değiştirilir?

Ölçme sonucu belirlenen ovallik miktarı 0,003 inç (0,075 mm), koniklik ise 0,010 inç (0,025 mm)'den fazla ise silindirler bir üst çapta tornalanarak yenileştirilir.

Silindirlerdeki ovallik ve koniklik miktarı yukarıda belirtmiş olduğumuz ölçüleri geçmiyorsa sekmanlar değiştirilir. Sekman değiştirmenin sebebi; çalışan silindirlerde sızdırmazlık içindir. Piston ile silindir yüzeyinde sızdırmazlığı sağlayan parçalar sekmanlıktır. Zamanla sürtünmeden dolayı sekman ve silindir yüzeyi aşınacak, ister istemez koniklik ortaya çıkacaktır. Bu aşınma miktarını dikkate alarak sızdırmazlığı sağlayacak yeni sekmanlar takılır. Aynı zamanda sekmanlar yağlamayı da sağladığından çok önemli parçalardır. Bundan dolayıdır ki yapılan ölçümler dikkate alınarak sekmanların değişimi sağlanır.

Silindir seti nerede, neden oluşur? Nasıl alınır?

Aşınma sonucu, silindirlerin üst tarafında, üst sekmanın çıktığı en yüksek noktada içe doğru kavisli bir set (fatura) oluşur. Bu sekmanın dış üst kenarında, bu set oluşurken, setin kavisine uyacak şekilde aşınıp kavisli (yuvarlak) bir biçim alır. Yeni sekman takıldığında bu set alınmayacak olunursa sekmanın keskin üst köşesi setin alt tarafına çarpmaya başlar. Ses bazen madeni bir ses halinde duyulur. Bazen de üst sekman ile altındaki setin eğilmesine ya da kırılmasına neden olur. Set eğilince ikinci sekmanda yuvasında sıkışarak iş görmez hale gelir. Değişik tip

raybalar vardır. Rayba sekman çalışma yüzeyi ile talaş alınan yüzeyin birbirine düzgün bir şekilde birleşmesine olanak verecek şekilde olmalıdır.

Tornalama nedir? Silindirler hangi standart ölçü üstünde tornalanabilirler?

Tornalama, silindirlerdeki aşıntı miktarı müsaade edilen değerlerden fazla olduğu, silindir yüzeylerinde derin çizik, küçük çukurlar belirlendiği ya da kuru gömlek geçirilmesi gerektiği hallerde yapılır.

Silindir çapları standart (ornijal) ve standart üstü olmak üzere iki gruba ayrılır. Standart çap; bloğun yapımı esnasında silindirlerin torna edildiği çaptır. Standart üstü çaplar ise standart çap üzerine eklenen ve 0,010, 0,020, 0,030, 0,040, 0,050, 0,060 inç olarak büyüyen çaplardır.

Bir silindir en çok 0,060 inç kadar tornalanabilir. Örneğin standart çapı 3,200 inç (81280 mm) olan bir silindir en fazla 3,260 inç (82,804 mm'e kadar tornalanabilir. Bu sınırı genellikle motor için yapılan standart üstü en büyük piston süresi belirler.

Kuru gömlek ile silindir arasındaki sıkılık ne kadar olmalıdır?

Silindirler, ya bloklar ya da kuru, yaş gömlekli yapılır. Blokla birlikte yapılan silindirlerin bir kısmında çatlak, derin çizik ya da oyuk gibi bir arıza oluştuğunda; ayrıca silindirler en büyük standart üst sınırı çapı geçtiğinde bloktan bir süre daha yuvarlanmak için kuru gömlek kullanılır.

Kuru gömlekler genellikle, silindir gerecinden daha sert dökme demir ya da çelik alaşımlardan (2,381-3,17 mm) çeper kalınlığında düz ya da faturalı yapılırlar. Fatura, gömleğin yuvasından hareket etmemesi için, gömlek üst kısmında 5-8 mm genişlikte ve gömlek dış çapından 2-4 mm büyük olarak oluşturulur. Kuru gömlek aşındığında değiştirilir. Gömlek geçirildikten sonra sekmanlı pistonla kontrol edilir.

Gömlekler silindire sıkı geçmedir.bu nedenle silindirler gömlek çapından daha küçük (0,025-0,050mm) delinir gömlekle silindir arasında metal metale deymesi gerekir bunun için toleranstan fazla bir mesafe olması için gömlek takılmadan önce metalik macun sürülmelidir.

Gömleklerin takılacakları silindirler gömlekler sağlandıktan sonra hesaplanan çapa göre daha önce açıkladığımız gibi delinmeli tornalanan çap ile gömleğin çapı sık sık kontrol edilmelidir. İstenilen sıkılıkta bir çap oluşturulmalıdır. Silindirdeki mevcut talaş 0,05 mm'lik bir pay kalıncaya kadar 2-3 defada yüksek ilerleme hızı ve kab talaş kalemi ile alınır. Geriye kalan talaş ince talaş kalemi ve küçük ilerleme hızı ile alınır.

Sıkı geçme esasına göre delinmiş silindirlere kuru gömlek geçirmek için önce gömlek dış ve silindir iç yüzeyi temizlenir sonra gömlek dik konumda silindire ağızlatılmalı diklik bir gönye ile kontrol edilmelidir. Gömleğin üzerine düzgün silindirik bir parça koyup üst taraftan hidrolik presle kuvvet uygulanmalıdır. Ağızlamayı kolaylaştırmak için silindir ve gömleğin eteğine pah kırılır.

Pah neden kırılır?

Silindirlerin rektiviyesi tamamlandıktan sonra silindir ağzında oluşan keskinliğin pah kırılarak önlemleri gerekir. Aksi halde burada toplanacak ısı erken ateşleme ve kenarların kısa zamanda çatlamasına neden olur. Keskinliğin montaj sırasında ellere zarar vermesi mümkündür.

Pah kalemle ya da özel pah kırma aparatıyla veya sabi retifiye tezgahlarında delme miline bağlanan takımla kırılır. Açısı 45°dir.

Honlama nedir? Çeşitleri nelerdir?

Bir çeşit delik taşlama işlemi olan honlama yüzey parlaklığını gidermek silindirlerin etek kısmındaki konikliği düzeltmek ve yeni tornalanmış silindirlerin yüzey kalitesini arttırmak için yapılır. Honlama işlemi, aşındırıcı madde olarak da kullanılır. Tane büyüklüğü 150-250 arasındadır. Kaba taşlar fazla talaş almak, ince taş ise bitirme işi için kullanılır.

Honlama işleminde başlığa bağlı bağlanarak kullanıldığı çok değişik aparat ve tezgahlar vardır. Bunların en basiti, başlığın bir elektrikli breyze bağlanarak döndürülmesi ve dikine hareketin elle ya da manivela düzeni ile yapılmasıdır.

Parlaklığı giderici honlama

Bu işlem bir üst çapa tornalanacak kadar aşınmamış silindirlere bir üst çaplı sekman takmak için yüzey parlaklığını almak için yapılır.

İşlem için, taşların üzerine bir miktar yağ damlatın; başlığı silindir içine yerleştirip parlaklık gidinceye kadar 8-10 kur yapın. Sonra yüzeyleri iyice temizleyip talaş ve tozlardan arındırın.

Düzeltilici honlama

Bu işlem konik olarak aşınmış silindirlerin honlama ile etek kısımlarından talaş kaldırılarak konikliğin düzeltilmesi için yapılır. Konikliği almak için, konikliğin olduğu silindirlerin etek kısımları honlamalı üst taraftan talaş kaldırılmamalı, koniklik düzelir düzelmez işleme son verilmelidir.

Genel honlama

1. Silindirleri tornalarken 0,025-0,050 mm honlama payı bırakın.
2. Bloğun karter contası ile temas yüzeyini temizleyin silindirleri honlama miline dik konuma getirin.
3. Honlanacak silindir çapına uygun honlama başlığı honlama ayağı ve taşı seçin. Taşları temizleme keçeleri başlığına yerleştirin. Taşlar silindir içinde çeperler ile temaslı çalışacağından aynı kalınlıkta ve düzgünlükte olmasına dikkat edin.
4. Başlığı tezgahın miline bağlayıp aşağıdan ve üstten 10-15 mm'den çıkmayacak şekilde ayarlayın. Brez ile elle honlama yaparken başlığın kursuna dikkat edin kursu sınırlayıcı takoz kullanın.
5. Çapı küçültülmüş honlama başlığını boyunun $\frac{3}{4}$ 'ü silindir içinde olacak şekilde yerleştirin. Taşlar silindire temas dip başlık aşağı düşmeyecek bir sıkılığa kadar açın. Honlama başlığını tezgahın mili ya da brezin kolu ile kavratın. İşlem sonucunda 60°lik honlama çizgileri ortaya çıkar.
6. Soğutma düzeni, sıvı honlanacak silindirin üzerine akacak şekilde ayarlayın. Honlama soğutma sıvısı olarak özel honlama yağı, gazyağı, mazot kullanılır. Tezgahı çalıştırıp, başlığın silindir içinde dönerek aşağı yukarı hareketini sağlasın. Daha dar olan etek kısmından çalıştırır ve üstten kalacak şekilde bırakın ve taşlara bir miktar talaş verin.
7. Silindirlerden alınan talaşı kontrol için komparatörü honlama sonundaki değere ayarlayın buna göre yapın.
8. İlk çalışmada fazla sıkı olmaması gerekir. Aksi halde zorlanır. Başlık talaş vermek ya da silindiri ölçmek için durdurulacağı zaman belli bir yerde tutulmalı hareketsiz kalıncaya kadar dikine hareket etmeli.
9. Honlama sona ererken silindirle piston eteği arasındaki farkı sık sık kontrol edin. Kontrolü ya komparatörle ya da silindire yakılacak piston ile yapın. Pistonla kontrol için silindiri iyice yıkayın. Silindir çeperine yaslayın. Pistonun baş kısmını dik olarak silindire yerleştirin. Etek ile silindir çeperi arasındaki sentili ucuna bağlı kantar ile çekin. Değeri okuyun veya pistonu silindire koyduğunuzda piston kendi ağırlığı ile yavaş yavaş aşağı iniyorsa da olur.
10. Bütün silindirler honlandıktan sonra bloğu ters çeviri, su gömleklerine dolan suları boşaltın. Bloğu tezgahıdan alarak sabunlu su ya da solvent ile iyice yıkayın. Özellikle silindir içi çok temiz olmalı talaş parçaları kalmamalı, blok hemen kullanılmayacak ise silindir yüzeyi iyice yağlanmalıdır.