

**KRANK MİLİ VE
PİSTON BİYEL
YENİLEŞTİRME DERSİ
ÖZET NOTU**

HAZIRLAYAN

MEHMET KÜÇÜKDAĞ

KRANK VE KAM MİLİ YENİLEŞTİRME MODÜLÜ DERS NOTLARI

İÇİNDEKİLER

KRANK MİLLERİ	4
Görevleri.....	4
Yapısal Özellikleri	4
Krank Milinin Başlıca Arızaları ve Nedenleri.....	4
Komparatör ve Mikrometreler	4
Krank Milinde Yapılan Kontroller	5
Gözle Kontrol	5
Eğiklik Kontrolü.....	5
Muyluları Ölçme	6
Ovallık.....	7
Koniklik.....	7
Aşıntı Miktarı	7
TAŞLAMA TAŞI	7
Tanımı ve Elemanları.....	7
1. Aşındırıcılar	7
Yapay Aşındırıcılar.....	7
2. Tane Büyüklüğü.....	8
3. Birleştirme Maddesi	8
4. Sertlik.....	8
5. Taşın Dokusu	8
Taşlama Ortamına İlişkin Faktörler	8
Taşlama Taşının Dengelemesi	10
Tanımı	10
1. Statik Denge.....	10
2. Dinamik Denge.....	10
Taşlama Taşını Dengelemek	10
Taşın Dengelenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar	11
Taşlama Taşını Bileme ve Düzeltme.....	11
1. Soğutma Sıvısının Özellikleri	11
2. Taşın Bilenmesinin Önemi	11
3. Bileme Takımları	12
Bileme Tırtılı ve Diskleri.....	12
Taşlama Taşlı Bileme Takımları.....	12
Elmas Uçlu Bileme Takımları	12
Bileme Kuralları	12
Taşlama Taşını Bilemek	13
Taşın Bilenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar	14

KRANK MİLİ TAŞLAMA TEZGÂHI	14
Tezgâhın Özellikleri	14
İş Başlığı	14
Taş Başlığı	15
Soğutma ve Soğutma Donanımı	15
Ölçme Komparatörü (Arnold Ölçü Saati)	15
Sabit Destek Yatakları	16
Ayarlama Sehpası ve Komparatörü	17
Polisaj Aparatı	17
Krank Milini Tezgâha Bağlama	18
Krank Milini Tezgâha Bağlamada Dikkat Edilecek Hususlar	18
Aynalar arasında bağlama	18
Puntalar arasında bağlama	19
Ayna - punta arasında bağlama	19
Krank Milini Tezgâha Ayarlamak	19
1. Ana Yatak Muylularının Ayarlanması	19
2. Düşey Eksen Ayarını Yapma	20
3. Yatay Eksen Ayarını Yapma	21
Düşey ve Yatay Eksen Ayarını Yapar İken Dikkat Edilecek Hususlar	21
ANA YATAK MUYLULARININ TAŞLANMASI	21
Kurs Ayarı	21
Ana Yatak Muylularının Taşlanması	22
1. Ana Yatak Muylularını Taşlamanın Önemi	22
2. Ana Yatak Muylularını Taşlamak	22
Ana Yatak Muylularını Taşlarken Dikkat Edilecek Hususlar	23
Taşlama Hataları	23
KOL YATAK MUYLULARININ TAŞLANMASI	24
Kurs Ayarı	24
1. Katalog Okuma	24
2. Kurs Ayarının Önemi	25
3. Kurs Ayarı Yapma	25
Kurs Ayarı Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar	25
Kol Muylularının Dengeleme Ayarı	26
1. Dengeleme Ayarının Önemi	26
2. Dengeleme Ayarı Yapma	26
3. Dengeleme Ayarı Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar	26
Kol Muylularının Düşey Ve Yatay Eksen Ayarları	27
1. Düşey ve Yatay Eksen Ayarının Önemi	27
2. Kol Muylularının Düşey ve Yatay Eksen Ayarlarını Yapma	27
3. Düşey ve Yatay Eksen Ayarını Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar	27

Kol Muylularının Taşlanması	28
1. Kol Yatak Muylularını Taşlamanın Önemi.....	28
2. Kol Muylularını Taşlamak	28
3. Kol Yatak Muylularını Taşlarken Dikkat Edilecek Hususlar	28
4. Sabit Destek Yataklarının Önemi.....	29
POLİSAJ	30
Polisaj Yapmanın Önemi.....	30
Polisaj Makineleri	30
1. Seyyar Polisaj Makinesi	30
2. Sabit Polisaj Makinesi.....	30
Polisaj Yapma	30
Polisaj Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar	30
Kam Milinin Görevi ve Özellikleri	31
Kam Milinin Kontrolü	31
Kam Muylularının Kontrolü	32
Kam Mili Kamlarının Kontrolü	33
Kamların Yükseklik Kontrolü.....	33
Kam Mili Eğiklik Kontrolü	33
Kam Mili Eksenel Gezinti Kontrolü.....	34
Kam Mili Taşlama Tezgâhları.....	34
Kam Milinin Taşlanması	35
SORULAR.....	36

KRANK MİLLERİ

Görevleri

Krank milleri pistonun doğrusal hareketini biyel yardımıyla dairesel harekete çeviren motor parçalarıdır.

Yapısal Özellikleri

Krank milleri, genellikle tek parça halinde, dökülerek ya da dövülerek alaşımlı çeliklerden yapılır. Muylu yüzeylerin darbelere karşı dayanımı artırmak, aşınmayı azaltmak için belirli bir derinliğe kadar sertleştirilip hassas olarak taşlanırlar.

Ana yatak ve biyel (kol) muyluları, kaldıraç kolları, denge ağırlıkları, flanş gibi kısımlardan oluşan krank millerinin yapımları sırasında statik ve dinamik olarak dengelenirler.

Krank Milinin Başlıca Arızaları ve Nedenleri

Krank millerinde, genellikle aşınma (oval, konik, normal), çizik, yanma, sarma, çatlaklık, eğilme ve kırılma gibi arızalara rastlanır.

Normal aşınma, muylular üzerine değişik kuvvetlerin oluşturduğu sürtünme sonucu ortaya çıkan düzgün aşındırıcıdır. Her muylu, belli bir çalışma döneminden sonra aşınarak küçülür ve düzgünlüğünü yitirir.

Muylulardaki oval aşınma, sıkıştırma ve yanma zamanlarında temas yüzeylerinin birim alanlarına gelen kuvvetlerin, diğer zamanlara göre büyük olmasından ileri gelir. Konik aşınma ise, ana yatak muylularında, genellikle, yatak yuvalarının şekil bozukluğuna uğraması, keplerin bir taraflarından fazla sıkması, yatakların aksel doğrultularının kayması; biyel muylularında da biyelin eğrilmesi, piston piminin ayarsız olması ya da yağda biriken madeni parçaların yağ deliğinden çıktığı çevreyi aşındırması sonucu meydana gelir.

Muylulardaki aşınmalar; motor çalışırken yağ basıncının düşük olmasından, yataklardan çekiç sesine benzer ses duyulmasından anlaşılır.

Komparatör ve Mikrometreler

Mukayese amacı ile kullanılan ölçü aletine komparatör (ölçü saati) denir. Komparatör; kaldıraç düzenine göre çalışan, iş yüzeyi ile temas eden ölçme mili hareketini bir gösterge (ibre) aracılığı ile kolayca okunabilecek şekilde bölüntülü bir kadran üzerine aktaran, ayarlanabilir çizgisel bölüntülü bir ölçme aletidir.

Komparatör, krank mili aksenal gezintisini ölçmede, krank ana ve kol muylularını merkezlemede, ana ve kol yatak çapları ölçmede kullanılır.

Komparatörler ölçme işlemlerinde doğrudan doğruya ölçü aleti olarak kullanılmaz. Ölçmeden önce ya da sonra mikrometre veya masterla ayarlama ve karşılaştırma yapılması gerekir.

Sürtünerek çalışan motor parçalarında yüzey düzgünlüğünün ve boşlukların belirli sınırlar içinde kalmasının önemi büyüktür.

Motorlarda sürtünerek çalışan parçalar çoğunlukta olduğundan komparatör, yenileştirme işlemlerinde çok fazla kullanılan bir ölçme ve kontrol aletidir.

Yenileştirme işlemlerinde daha çok işlemlere uygun yapılmış özel iç çap komparatörleri kullanılır.



Krank Milinde Yapılan Kontroller

Gözle Kontrol

Temizlenen krank milleri eğrilik, aşınma ve diğer yüzey bozuklukları, çatlaklık gibi yönlerden gözle ya da gerekli aparatlarla kontrol edilip tekrar kullanılabilecek durumda olup olmadıkları belirlenmelidir.

Eğiklik Kontrolü

Krank milleri, üzerlerine gelen değişik kuvvetlerin etkisi, fazla aşınma, yatak yuvalarındaki şekil bozuklukları gibi değişik nedenlerle eğilebilir. Eğilme, iki baş ana yatak muylu eksenini ile orta muylu eksenleri arasındaki kaçıklıktır. Bu eğikliğin, taşlama toleransı içinde olup olmadığını anlamak, fazla ise düzeltmek için krank mili uygun aparatlarla kontrol edilir. Kontrolde 0,076 mm'den (0,003 inç) fazla bir eğiklik belirlendiğinde krank mili doğrultulmalıdır.

Kontrol ve doğrultma için yapılmış özel pres ya da sehpalardan yararlanılır. Resim 1.2'de böyle bir sehpa görülmektedir. Sehpa, gövde üzerine yerleştirilmiş iki V yatağı, hidrolik krik, baskı çenesi ve özel bir komparatörden oluşmaktadır.



Sehpada krank milini kontrol edip gerekiyorsa doğrultmak için aşağıda belirtildiği gibi hareket edilir:

- Krank milini temizledikten sonra birinci ve sonuncu ana yatak muylularından V yatakları üzerine yerleştirilir. Hidrolik krika ile baskı çenesini orta ana yatak muylusu üzerine getirilir.
- Özel komparatörü, saatin mili orta ana yatak muylusu altına gelecek şekilde sehpa üzerine yerleştirilir. Ölçü saatinin, ibresi bir devir yaptıktan sonra sıfırlanır. Krank milini V yatakları üzerinde elle ağır ağır döndürerek saatin ibresi izlenir. İbrede sapma yoksa ya da sapma miktarı taşlama sınırı içinde ise krank milinin düzeltilmesine gerek yoktur.
- Eğiklik (salgı) 0,075 mm'den (0,003 in) fazla ise sapmanın artı ya da eksi oluşuna göre krank mili eğik tarafı yukarıya gelecek bir konuma getirilir. Hidrolik krika ve baskı çenesi aracılığı ile muylu üzerine kuvvet uygulanır. Kuvvet ani değil yavaş yavaş ve belirli aralıklarla uygulanmalıdır. Eğiklik düzelinceye ya da taşlama sınırı içine girinceye kadar işleme devam edilmelidir.
- Doğrultma sırasında fazla kuvvet uygulanmamalıdır. Eğiklik öbür tarafa geçebilir ya da krank mili, özellikle dökme demir olanlar çatlayıp kırılabilir. Eğiklik öbür tarafa geçtiğinde kuvvet ters taraftan uygulanır.. Demir döküm krank milleri, çatlama ve kırılmaya karşı ısıtılarak; elik döküm miller ise soğuk iken doğrultmalıdır.
- Eğiklik, krank milini iki baş muyludan V yatakları üzerine yerleştirilip komparatörle kontrol etmekle de belirlenebilir. Eğiklik belirlendiğinde mil, hidrolik presle doğrultulabilir.



Muyluları Ölçme

Temizlenen krank milleri eğrilik, aşınrtı ve diğer yüzey bozuklukları, çatlaklık gibi yönlerden gözle ya da gerekli aparatlarla kontrol edilip tekrar kullanılabilecek durumda olup olmadıkları belirlenmelidir.

Ana yatak ve biyel muylularındaki en fazla aşınrtı, ovallik ve koniklik miktarını belirlemek için muylular birbirine dik iki eksen üzerinden düşey ön ve arka, yatay ön ve arka olmak üzere dört ayrı yerden ölçülmelidir.



Ana yatak muyluları 0,05 mm (0,002 inç), biyel muyluları 0,04 mm'den (0,0015 inç) fazla (oval ve konik) aşındığında taşlanarak yenileştirilirler.

Muylular, standarttan küçük 0,25 mm (0,010 inç), 0,50 mm (0,020 inç), 0,75 mm (0,030 inç), ve 1 mm'den (0,040 inç) alt çaplarda taşlanabilirler. Taşlama sınırını aşmış ya da hasara uğramış ve taşlama ile düzeltilemeyecek kadar bozulmuş krank mili muyluları kaynakla doldurulup standart çapa göre taşlanarak tekrar kullanılabilirler. Kaynak için özel tezgâhlardan yararlanılır.

Ovallik

Krank mili muylularında birbirine dik eksenler arasındaki en büyük ölçü farkına ovallik denir.

Koniklik

Krank mili muylularında aynı eksenler arasındaki en büyük ölçü farkına koniklik denir.

Aşıntı Miktarı

Krank muylusu standart çapı ile ölçülen en küçük ölçü arasındaki fark aşıntı miktarıdır.

TAŞLAMA TAŞI

Tanımı ve Elemanları

Krank taşlama tezgâhlarında genellikle büyük çaplı, dar yüzeyli (20 - 75 mm gibi), aşındırıcı maddesi korund; tane büyüklüğü kaba taşlama için 24 -46, ince taşlama için 46 - 70; sertliği orta, bağlama maddesi sentetik reçine olan taşlama taşları kullanılır. Taşlar, çevreden merkeze doğru bir miktar (0,06 mm kadar) konik yapılıdır.

1. Aşındırıcılar

Aşındırıcı, kendisinden daha yumuşak cisimleri aşındırılabilen herhangi bir araçtır. Endüstride ve taşlama taşı yapımında kullanılan aşındırıcılar, doğal ve yapay olmak üzere iki gruba ayrılır.

Doğal aşındırıcılar, günümüzde taşlama taşı yapımında pek kullanılmamaktadır.

Doğal aşındırıcıların başlıcaları doğal korund, kuvars, elmas, doğal zımpara, garanat, ponza taşı ve kösele taşıdır.

Yapay Aşındırıcılar

Günümüzde taşlama taşı yapımında kullanılan başlıca yapay aşındırıcılar silisyum karbür, alüminyum oksit (korund), berilyum oksit ve bor bileşikleridir. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan silisyum karbür ve alüminyum oksittir.

2. Tane Büyüklüğü

Tane, taşlama taşını oluşturan gelişigüzel köşeli ve keskin kenarlı aşındırıcı küçük kristal parçalardır. Öğütülen aşındırıcı taneler standart delikli eleklerden geçirilerek belirli büyüklükte parçalara ayrılır.

3. Birleştirme Maddesi

Kesici tanelerin birbirine yapıştırılarak çeşitli biçimlerde taşlama (zımpara)taşı yapımı için kullanılan yapıştırma araçlarına birleştirme (bağlama, yapıştırma) maddeleri denir.

Taşlama taşı yapımında en çok kullanılan birleştirme maddeleri inorganik(seramik, silikat, magnezit) ve organik (bakalit, kauçuk, şellak) olmak üzere iki gruba ayrılır.

4. Sertlik

Sertlik, birleştirme maddesinin, aşındırıcı tanelerin birbirinden ayrılmaya karşı gösterdiği dirençtir. Başka ifade ile sertlik, aşındırıcı taneleri birbirine yapıştıran birleştirme maddesinin taş tanelerini tutma kuvvetidir.

Taşlama taşının sertliği ve yumuşaklığı, birleştirme maddesinin cins, miktar ve direncine bağlıdır. Eğer taşlama taşının aşındırıcı taneleri taşlama sırasında yerlerinden kolayca kopup dökülüyorsa bunlara yumuşak; taneler yerlerinden zorlukla kopuyorsa bunlara da sert taşlar denir.

5. Taşın Dokusu

Taşlama taşları yapılırken birleştirme maddesi içine gelişigüzel yayılan kesici tane ya da tane grupları arasında oluşan boşluklardan dolayı meydana gelen süngerimsi görünüş biçimine taşın dokusu denir.

Sık dokuda boşluklar küçük, taneler birbirine yakın; seyrek dokuda boşluklar daha büyük, taneler birbirine daha uzak; çok seyrek dokuda ise taneler kümelenmiş ve aralarında daha büyük boşluklar oluşmuştur.

Taşlama Taşına İlişkin Faktörler

- ☐ Taşın cinsi
- ☐ Taşın tane sayısı ve tane iriliği
- ☐ Birleştirme maddesinin türü
- ☐ Taşın sertliği
- ☐ Taşın dokusu

Taşlama Ortamına İlişkin Faktörler

- ☐ Gerecin cinsi

Taşlanacak gerecin cinsi, seçilecek taşlama taşının özellikleri üzerine etkin olur. Genel olarak çelik türü gereçler için alüminyum oksitli, demir türü metallerle metal olmayan gereçler için silisyum karbürlü taşlar seçilmelidir.

□ **Yüzey kalitesi**

Taşlamada, elde edilecek yüzeyin kalite ve hassasiyet derecesi, büyük çapta kullanılacak taşın tane büyüklüğü ile birleştirme maddesinin cinsine bağlıdır.

Kaba taneler hızlı kesme, ince taneler hassasiyet isteyen işlerde; seramik birleştirmeli taşlar kaba ve orta; reçine, kauçuk, şellak birleştirmeli taşlar ise ince işlenecek yüzeylerde kullanılmalıdır. Tane sayısı bakımından ise kaba yüzeyler için 40 - 80, orta yüzeyler için 20 -36, hassas yüzeyler için 100 - 200, çok hassas yüzeyler için de 200 - 500 tane sayılı taşlar tercih edilmelidir.

□ **Temas alanı**

Taşın, taşlama sırasındaki temas (değme) alanı, taşın büyüklüğü, dokusu ve sertliği ile ilgilidir. İnce taneli ve küçük dokulu taşlar, küçük temas alanları; kaba taneli ve küçük gözenekliler ise geniş temas alanları için kullanılmalıdır.

□ **Taşlamanın özelliği**

Taşlamanın özelliği yalnız birleştirme maddesini etkiler. Silindirik, delik ve düzlem yüzey taşlama tezgâhlarında işlenen hassas yüzeyler için seramik birleştirmeli; bilya yuvaları, merdaneler gibi hassas işlenmesi gereken iş ve işlemlerde, temizleme ve çapak alma işlerinde ise organik birleştirmeli taşlama taşları kullanılır. Islak taşlama işlerinde, genellikle reçine ve kauçuk birleştirmeli taşlar tercih edilmelidir.

□ **Taş hızı**

Taş hızı, taşın sertliği ile birleştirme maddesini etkiler. İş parçasının hızına bağımlı olarak taş hızı büyüdükçe daha yumuşak taş kullanılmalıdır. Yumuşak taşlarda hız düşüklüğünde aşınma artar, 2100 m/dk.ya kadar olan hızlarda seramik, 2100 m/dk. dan yukarı hızlarda ise organik birleştirmeli taşlama taşları kullanılmalıdır.

□ **İlerleme hızı**

Taşın ilerleme hızı ya da taşlama basıncı, taşın sertliğini etkiler, ilerleme ve taş basıncının yüksek olduğu hâllerde daha sert, titreşimin fazla olduğu tezgâhlarda ise sert taşlama taşı kullanılmalıdır.

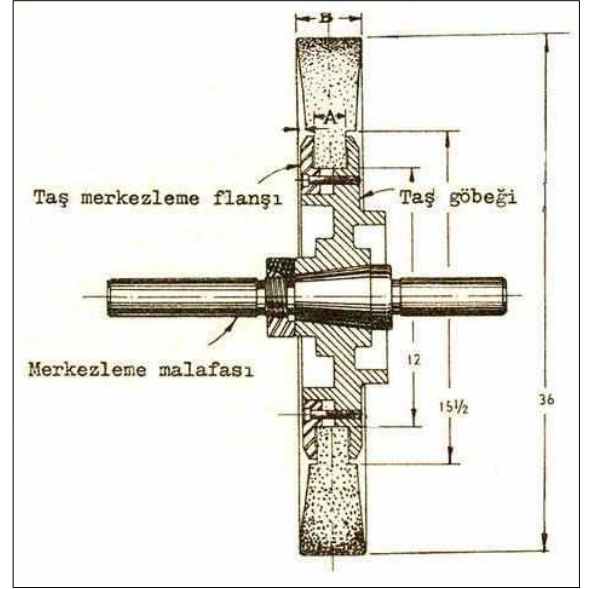
Taşılama Taşının Dengelemesi

Yeni taşlar tezgâha takılmadan önce kontrol edilip dengelenir. Krank taşılama tezgâhlarında kullanılacak yeni taşılama taşları yerlerine takılmadan önce; kullanılmış taşlar ise taş çaplarının 1/4'ü kullanıldıktan sonra ya da titreşim, oval ve pürüzlü taşılama görüldüğünde dengelenmelidir.

Tanımı

Taşılama taşının tam ekseninde, salgısız ve titreşimsiz dönebilmesi için yapılan ayarlamaya **dengeleme** denir.

Yeni taşılama taşlarında imalat esnasında tamamen düzgün bir doku elde edilemediği için dengesizlikler söz konusu olabilir. Bu yüzden yeni bir taşın kullanılmadan önce dengesi kontrol edilmelidir.



1. Statik Denge

Statik dengeleme, taşılama taşlarının çabuk ve gerekli duyarlılıkta dengelenmesi için kullanılan pratik bir yöntemdir. Dengeleme işlemi taş dengeleme sehpasında yapılır. Krank taşılama taşları genellikle statik olarak dengelenir.

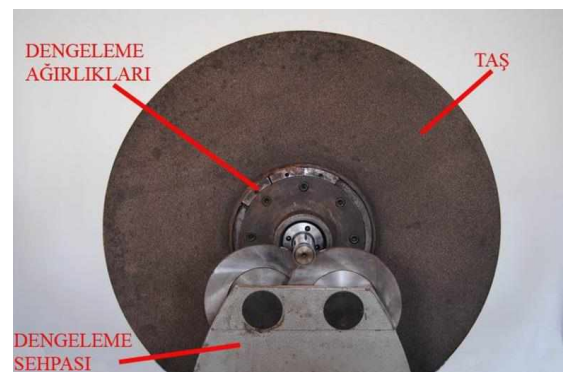
2. Dinamik Denge

Dinamik dengeleme, bu iş için yapılmış özel dengeleme aparatlarında yapılır. Taş aparata bağlandıktan sonra belirli hızlarda döndürülerek aparatın iki yanındaki göstergelerdeki sapmalara göre taşın ağır tarafı belirlenir. Taşın üzerindeki dengeleme ağırlıkları kaydırılarak taş dengelenir.

Taşılama Taşını Dengelemek

Taşılama taşını dengelemede aşağıda belirtilen kriterlere uygun olarak hareket edilmelidir.

- ☐ Dengeleme sehpasını düzgün bir yere ya da pleyt üzerine yerleştirin; konumunu bir su düzeci ile kontrol edin, gerekiyorsa düzeltin ve temizleyin.
- ☐ Taş dengeleme malafasını, flanşlarla taşın ortasındaki deliği iyice temizleyin. Malafayı taşa geçirin; taşın yan yüzeylerindeki karton bilezikleri koruyarak flanşları, karşılıklı ve dengeli olarak sıkın; malafa ile taşı dengeleme sehpası üzerine oturtun.



- Taşı hafifçe çevirin. Taş durduğunda, ağır tarafı, yer çekimi nedeniyle aşağı, hafif tarafı yukarı gelir. Bu konumda tebeşirle taşın üzerine yatay ve düşey eksenini çizin.
- Belirtilen konumda yatay eksenin üstünde, dikey eksenin sağında ve solundaki ağırlıkları gevşetip dikey eksene; yatay eksenin altında, dikey eksenin sağında ve solundaki ağırlıkları ise dikey eksenden bir miktar uzaklaştırıp yatay eksene yaklaştırın.
- Bazı tezgâhlarda ağırlıklar yerine göbek diski üzerine vidalanan kurşun rondelalar kullanılmaktadır, dengeleme için bunların yerini ya da miktarını değiştirin.
- Taşı döndürün ve kendiliğinden duruncaya kadar bekleyin. Taş durduğunda düşey eksen, ilk konumda olduğu gibi dik vaziyette duruyorsa ya da başka konumda ise duruma göre ağırlıkları yaklaştırma ve uzaklaştırın; yöntemine göre dengeleme işlemine devam edin.
- Taş tam dengeleninceye kadar yukarıda belirtilen işlemleri tekrarlayın.

Taşın Dengelenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar

- Denge sağlandığında taş, belli bir konumda iken sağa-sola dönmez; elle tutulup bırakıldığı her noktada durur. Bu vaziyette denge ağırlıklarını sıkarak sabitleştirmeyi unutmayın.
- Taşı, sehpadan alıp malafasını çıkardıktan sonra tezgâha takın ve çalıştırarak kontrol edin. Taş titreşim yapmıyorsa ya da anormal sesler çıkarmıyorsa düzeltme ve bilenmeye hazır demektir. Taşı düzeltip biledikten sonra denge durumunu tekrar kontrol edin, gerekiyorsa tezgâha ikinci kez taktığınızda tekrar düzeltip bileyin.

Taşlama Taşını Bileme ve Düzeltme

Bileme, daha iyi kesme; düzeltme ise salgisızlığı sağlama ya da biçimlendirme için yapılan işlemdir.

Krank taşlama taşları, tezgâha yeni takıldıklarında ve köşe pahlarının kırılmasında düzeltilir; kesmelerini iyileştirmek gerektiğinde ise bilenir.

1. Soğutma Sıvısının Özellikleri

Taşlamada işi soğutmak, taşı temizlemek, madeni ve taş parçalarını sürükleyip götürmek, korozyona karşı korumak için su ile karışabilen sentetik veya yarı sentetik soğutma sıvıları kullanılır. Bu tür taşlamaya ıslak taşlama denir.

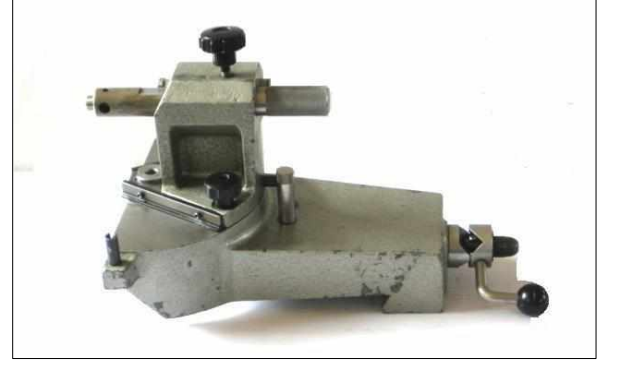
Soğutma sıvısı olarak genellikle 1/10-1/40 arasında bor yağı-su karışımı veya piyasada sentetik ya da yarı sentetik yağ-su karışımları kullanılır.

2. Taşın Bilenmesinin Önemi

Taşın bilenmesi, taşlanan muylu yüzeyin düzgün, temiz ve ölçüsünde olması bakımından önemlidir.

3. Bileme Takımları

Bileme ve düzeltme, bu amaçla yapılmış aparatlarla yapılır. Bunlar uygun bir gövde üzerine takılabilen elmas uçlu bir milden oluşmuştur. Tezgâh tablası üzerine bağlanan tipleri olduğu gibi tezgâha bağlanan krank ya da silindirik bir mile takılabilen tipleri de vardır. Bazı tezgâhlarda bu iki aparatın yanı sıra taşın kalınlığını daraltmada kullanılan aparatlar da vardır. Taş kenar pahı özel aparat bulunmadığı hâllerde, daha seyrek dokulu ve daha sert taşlama taşı ile kırılır.



Bileme Tırtılı ve Diskleri

Bileme tırtılı, çevreleri yıldız veya ondüle şeklinde biçimlendirilmiş belirli sayıdaki çelik disklerin pimle bir sap üzerine takılmasıyla elde edilen bir bileme takımıdır.



Bu tür bileme takımları genelde basit taşlama tezgâhlarında, kaba taşlama ve temizleme işlerinde kullanılan kaba ve orta taneli sert taşlama taşlarının bilenmesinde kullanılır.

Taşlama Taşı Bileme Takımları

Taşlama taşından yapılan bileme takımları topaçlar, prizmatik taşlar ve seramik oksitli bileme tekerleridir. Taşlama taşlarının bilenmesinde kullanılan değişik yapı ve şekilde yapılmış bileme takımlarıdır.

Elmas Uçlu Bileme Takımları

Silindirik ya da konik çelik sapların uçlarına çeşitli büyüklükte elmas tanelerinin sert lehimle kaynatılmasıyla yapılan elmas uçlu düzeltme ve bileme takımları hassas taşlama taşlarının bilenmesinde kullanılmaktadır.



Bileme Kuralları

- ☐ Elmas uçlar bilenecek taşın çapına uygun seçilmelidir.
- ☐ Elmas uçların darbe titreşimlerden korunması gereklidir, bunun için tezgâh ve taş titreşimsiz olmalı, elmas uç yerine kısa sabit ve kısa bağlanmalıdır.
- ☐ Elmas uç bileme yapılırken hep aynı şekilde tutulmamalıdır, aralıklı olarak yerinde döndürülerek ucunun düzleşmesi önlenmelidir.
- ☐ Bileme, taşın normalde kullanıldığı devirde yapılmalıdır; ancak büyük taşlarda devir biraz düşürülebilir. Soğutma sıvısı kullanılmalıdır.

- Taşı bilerken kullanılan elmas uç öncelikle taşın en yüksek çapını düzeltecek şekilde bağlanmalıdır. Bileme açısı uygun ayarlanmalıdır.
- Taşın üzerinde çap farkları ya da bozukluklar varsa bileme işlemi yavaş yapılmalı bileme elmasının zorlanması ya da hasar görmesi önlenmelidir.
- Bileme işlemi sırasında taşın üzerinde çizgiler oluşturmamaya dikkat edilmelidir. Bunun için bileme miktarı azar azar verilmeli ve ilerleme hızı düşük uygulanmalıdır.
- Körlenmiş ya da hasarlı elmas uçlarla bileme işlemi yapılmamalıdır.

Taşılama Taşını Bilemek

- Taş, bileme aparatına bağlı elmas uçla ıslak olarak bilenir. Bunun için bileme aparatını yerine yerleştirin. Aparat muylu üzerine bağlanıyorsa elmas ucun taşla olan temas açısını, daha önce açıklandığı gibi ayarlayın. Bu tür bağlamada elmas uç, yaklaşık 4 - 5 mm kadar taş yatay ekseninin altında, taşın merkezi ve yatay düzlemde 10 - 15 derecelik açı yapacak şekilde bağlanmalıdır.



- Taşı, elmas uca yaklaştıran ve elmas taşın ortasından temas edecek şekilde ayarlayın, taş motorunu çalıştırın; soğutma sıvısını açıp elmas ucun üzerine ve bilenecek alana akacak şekilde ayarlayın. Elmasın fazla ısınması, aşınmasına ve taşın bozuk bileneşine neden olur. Bazı tezgâhlarda soğutma sıvısı bir hortumla bileme aparatına bağlanır. Bu tür soğutmada sadece sıvı miktarı ayarlanır.
- Taşa çok az talaş vererek elması bir defa taş yüzeyinden geçirin. Sonra taş yüzeyindeki bozuklukları, önce 0,05 mm'lik (0,002 inç), sonra 0,02 mm'lik (0,001 inç) talaşlar vererek düzeltin. Son aşamada taşa 0,01 mm (0,0005 inç) talaş vererek elmas ucu üç dört defa taş yüzeyinden geçirin. Bu yolla daha temiz, düzgün ve çizgisiz yüzey elde edilir. Bileme bittiğinde, taş dönerken başparmakla taş yüzeyine hafif dokunulduğunda yüzeyin kadife yumuşaklığı hissi vermesi gerekir. Bileme sırasında elması taş yüzeyinde yavaş yavaş gezdirin. Çok hızlı gezdirirseniz kaba dokulu ve diş açılmış gibi (helezoni), çevresel çizgili bir yüzey elde edilir. Çok yavaş harekette ise taş yüzeyi parlak çıkar ve kesme özelliği azalır, zaman kaybı fazla olur, muylu oval taşlanabilir.
- Elmas ucun körlenmesini önlemek ve daha iyi kesmesini sağlamak için bileme sırasında zaman zaman, elmasın bağlı olduğu mili, duruma göre 90 derece döndürün. Bileme sırasında gözleri korumak için gözlük kullanın.

Taşın Bilenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar

Taşlama işleminden önce ve bilemeden sonra köşelerin durumu kontrol edilmeli, gerekiyorsa ya da muyluların kavisine uygun düşmüyorsa düzeltilerek yeniden oluşturulmalıdır. Bu işlem ya bu amaçla yapılmış özel aparatlarla ya da daha seyrek dokulu bir taşlama taşı parçası ile yapılır. Gerekğinde kavisi ayarlamak için bir master da kullanılabilir. Yuvarlatma işlemi aparatın, elmas ucu yönlendiren kolu ağır ağır sağa sola hareket ettirilip döndürmesi ile gerçekleştirilir.

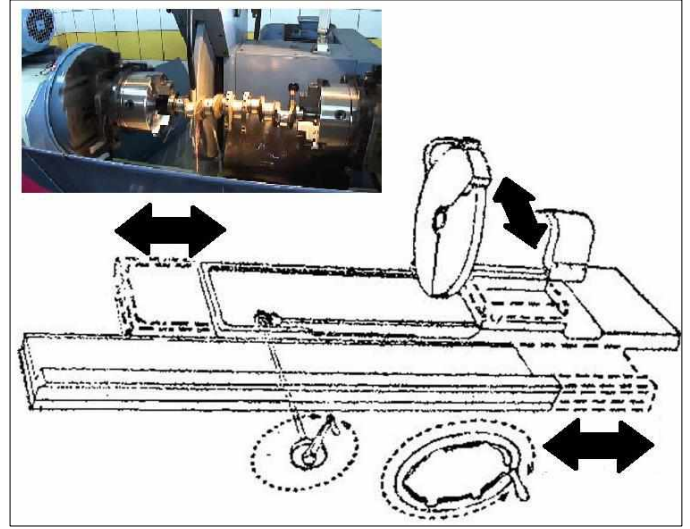
Bazı hâllerde, taşlama taşı genişliğinin daraltılması ya da merkeze doğru biraz konikleştirilmesi gerekebilir. Tezgâhların bir kısmında bu işlemler için özel aparatlar mevcuttur.

KRANK MİLİ TAŞLAMA TEZGÂHI

Tezgâhın Özellikleri

Krank mili muylularını taşlamada kullanılan özel tezgâhlara "**Krank Taşlama Tezgâhı**" denir. Bunlar, silindirik düz ve dalma taşlama yapan tezgâhlardır.

Tezgâhlarda, taş kendi ekseninde dönerken, aynı zamanda boyuna (sağa - sola), ve enine (ileri - geri) hareket eder, iş ise yalnız dönme hareketi yapar.



Krank taşlama tezgâhları, genellikle, gövde, tabla, iş başlıkları, taş başlığı hareket diskleri, elektrik ve soğutma donanımı, kumanda tablası gibi kısımlarla ayna, punta, firdöndü, destek yataklar, ayarlama komparatörü, merkezleme sehpası, polisaj aparatı, taş bileme ve pah kırma aparatı, dengeleme ağırlıkları, koruyucu saçlar gibi yardımcı takım ve araçlardan oluşmaktadır.

İş Başlığı

İş başlığı, karşılıklı olarak tabla üzerine yerleştirilmiş, işin bağlanmasını, ayarlanıp dengelenmesini ve döndürülmesini sağlayan iki ayrı kısımdan oluşur.

Genellikle soldaki başlık, üzerindeki bir motor, kayış kaskak ya da dişli düzeni ile değişik dönme hareketlerini sağlar. Bazı tezgâhlarda, her iki başlık; bazılarında ise sadece sağdaki başlık tabla üzerinde boyuna hareketlidir.

Başlığın üzerinde yataklandırılmış bir mil, milin ön tarafında flanş üzerine krank kursuna göre ayarlanabilen bölüntülü ve düşey vidalı bir kızak yerleştirilmiştir. Bazı tiplerde bu kızığın üzerine, yatay vidalı ikinci bir kızak yerleştirilmiştir. Birinci kızakla muyluların düşey, ikinci kızakla yatay eksen ayarı yapılabilir. Yatay vidalı kızığın olmadığı başlıklarda yalnız düşey eksen ayarı yapılabilir.



Başlıklara, gerektiğinde kendi eksenleri etrafında 360 derece döndürülebilen üçayaklı ayna ya da punta firdöndü bağlanabilmektedir. Biyel muylularını ayarlarken bozulan dengeyi kurmak için kullanılan dengeleme ağırlıkları, bazı tezgâhlarda başlığın önüne, bazılarında ise arkasına yerleştirilmiştir. Bazılarında ağırlıkların bir kısmı sonradan eklenmektedir.

Taş Başlığı

Taş başlığı, mil, yataklar, flanşlar, taşlama taşı, otomatik yağlama sistemi, koruyucu saçlar ile enine ve boyuna hareket düzeninden oluşmuştur. Başlığı enine ve boyuna (varsa) hareket ettiren disklerin (tekerlerin) üzerlerinde mm ya da inç bölüntüler vardır. Bu bölüntülerle taş 0,001 mm ya da 0,0001 inç'lik talaşlar vermek mümkündür.

Genellikle her iki diskin bir yavaş bir de hızlı ilerleme düzeni vardır. Yavaş ilerlemeler taşlamada; hızlı ilerlemeler taşın işe, belli bir mesafeye kadar yaklaştırılmasında ya da işten uzaklaştırılmasında ve taş başlığının, taşlama dışında sağa sola alınmasında kullanılır. Bu hareketler bazı tezgâhlarda otomatik olarak yapılabilmektedir.

Taş başlığının en önemli parçası taşlama taşıdır.

Soğutma ve Soğutma Donanımı

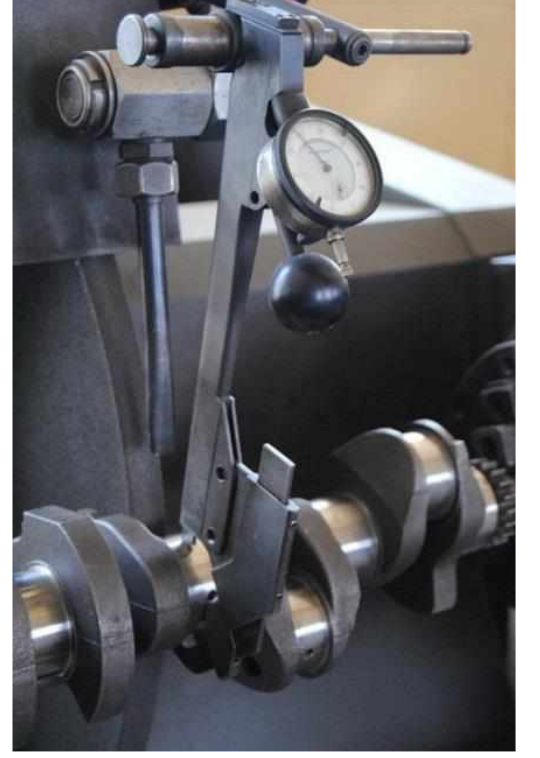
Soğutma sıvısı, soğutma donanımı tarafından taşlanan alana yeterli miktarda sevk edilir. Soğutma sıvısı pompası taş ile birlikte çalışır. Soğutma sıvısı bozulduğunda ya da altı aylık kullanıma devresinden sonra değiştirilmelidir. Özelliği bozulmuş soğutma sıvısı yüzeyleri paslandırır, kesmeyi zorlaştırır.

Ölçme Komparatörü (Arnold Ölçü Saati)

Taşlama sırasında muylu yüzeyinden kaldırılan talaş miktarı ile muylunun ovallik miktarını belirlemek için normal dış çap mikrometresinin yanı sıra, daha seri bir şekilde kullanılabilen, taş başlığı üzerindeki ölçme komparatörü (ölçme saati) kullanılır. Komparatörün hassasiyeti 0,01 mm ya da 0,0005 inç'tir.

Komparatör, hidrolik kısım, kaldıraç kolları, ölçme ayağı ve ölçme saatinden oluşmuştur. Ölçme ayağı, uçlarına sert metal kaynatılmış üç ölçme çenesi ile muyluya üç noktadan temas ederek kontrol eder. Çenelerden biri ibreyi hareket ettirecek şekilde hareketli; biri, üzeri bölüntülü ve muylu çapına göre ayarlanabilir durumda; diğeri ise bu çene üzerinde gezicidir.

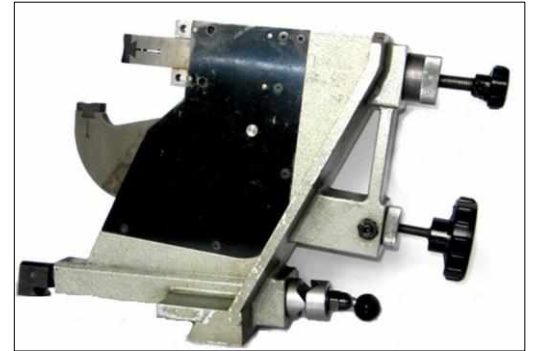
Ölçme saatini muyluya göre ayarlamak için, önce muyluyu boydan boya hafif taşıyıp silindirik hale getirin; taşı bir miktar geri çekin. Krank milini durdurun, muyluyu kurulaşıp bir dış çap mikrometresi ile ölçün. Bu ölçüyle, taşlama sonucu elde edilecek ölçü arasındaki farkı bulun. Bu fark, taşlama ile muyludan kaldırılacak toplam talaş miktarıdır. Sonra komparatörü muylu üzerine getirin ve çenelerin tespit vidalarını gevşetin. Bölüntülü çeneyi, bölüntü yardımı ile yaklaşık muylu çapına göre ayarlayın. Kayıcı çeneyi bölüntülü çeneye yaklaştıırıp vidasını sıkın. Bu vaziyette komparatörü muylu üzerine yerleştirip saat ibresini sıfırlayın ya da sıfırdan itibaren muylu üzerinden alınacak toplam talaş miktarı kadar ileriye alın ve kadranı sabitleştirin. Ölçme çenelerine birkaç defa muyludan çekip tekrar yerleştirerek ayarın doğruluğunu kontrol edin. Taşlamada ibre sıfıra göre ayarlandığında, sıfırdan itibaren muyludan kaldırılacak toplam talaş miktarı kadar sapma olduğunda ya da öbür türlü ayarlama da ibre sıfıra geldiğinde taşlama sona ermiş demektir.



Sabit Destek Yatakları

Taşlama sırasında, dönme ve taşın baskısından oluşan titreşim ve eğilmeleri (esnemeleri) önlemek, silindirik taşlamayı kolaylaştırmak için sabit destek yatakları kullanılır.

Körlenmiş, geniş ya da kötü bilenmiş taşlar; ayarsızlık, krankın uzunluğu titreşim ve esnemeleri artırır. Uzun milleri taşlarken bütün ana muyluları eksende tutabilmek için iki destek yatağı kullanılmalıdır.

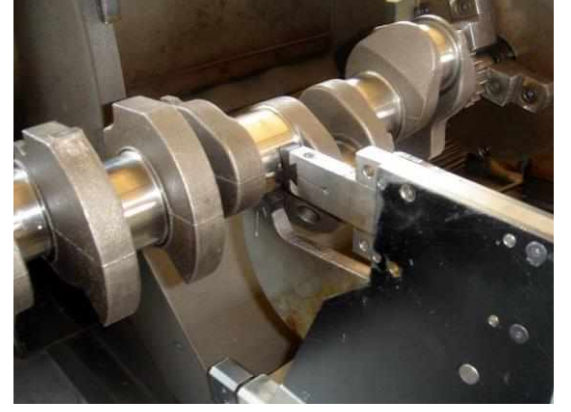


Destek yatakları, bir gövde ve ayarlanabilen hareketli iki destekten oluşmaktadır. Desteklerin ucuna, sürtünmede tutukluk yapmaması, muyluyu çizmemesi için yumuşak metal ya da fiber yatakları vidalanmıştır. Bu yatakları bozulduğunda düzeltilmeli, gerektiğinde değiştirilmelidir. Üstteki destek muyluyu karşıdan alt destek ise alttan dayatılarak kullanılır.

Destek uçları muyluya temas ettirilmeden önce muylu hafif taşlanarak silindirik hale getirilmelidir. Aşınmış oval muylularda destek yatak kullanıldığında, taşlama silindirik olmayıp ovallik aynı şekilde kopya edilebilir.

Destek uçları, silindirik taşlanan muyluya hafif temas edecek şekilde ayarlanmalı, her talaş aldıktan sonra ayarlama yenilenmelidir. Baskının fazla olması muylunun istenen çaptan küçük ve oval taşlanmasına neden olur.

Destek yatak, krankın ağırlığını taşıyacak, titreşimlerini önleyecek yapıda krankın dönüşüne ve ölçü komparatörünün çalışmasına engel olmayacak kadar dar olmalıdır.



Ayarlama Sehpa ve Komparatörü

Muylu ayarlama (merkezleme) sehpa ve komparatörü, krank milini tezgâha bağladıktan sonra milin ya da muyluların tam ekseninde dönmesini sağlamak için kullanılır (Resim 3.8). Bu aparat bazı tezgâhlarda tek, bazılarında çifttir. Bazı tezgâhlarda ayrı bir sehpa bulunmaz, komparatör sabit destek yataklar üzerine takılır.



Polisaj Aparatı

Polisaj bir parlatma işlemidir. Taşlanan muylu yüzeyindeki taş izlerini gidermek, daha parlak ve temiz bir yüzey elde etmek için yapılır. Polisaj aparatı; bir elektrik motoru, yay şeklinde bir gövde, üzerine zımpara şeridi geçirilen iki küçük kasnak ve tutma kolundan oluşmuştur. Seyyar ya da tezgâh üzerine takılarak kullanılır. Parlatma, aparat üzerinde dönen sıfır zımpara şeridi ile gerçekleştirilir.



Polisaj, ana muylularda, muyluların tümüne; biyel muylularında, aynı eksenli muylular taşlandığında ya da taşlamanın sonunda yapılmalıdır.

İşlemden önce taş durdurulup geri alınmalı, muylular silinip kurulanmalı, şeridin gerginliği kontrol edilmelidir.

Parlatma için, muylulara ve kayışa, gerekiyorsa parlatma macunu sürün; işi döndürün, aparatı çalıştırın. Şeridi muylu üzerine tutarak muylunun bir ucundan diğer ucuna kadar aynı hareketlerle gezdirin. Şeride, biraz içe doğru esneyecek kadar kuvvet uygulayın; şeridi aynı yerde fazla tutmayın, parlaklık sağlandığında işleme son verin. Polisaj aparatı yoksa muyluları yağa batırılmış çok ince zımpara bezi ile parlatın.

Krank Milini Tezgâha Bağlama

Krank Milini Tezgâha Bağlamada Dikkat Edilecek Hususlar

Krank milleri, durum ve özelliklerine göre, taşlama tezgâhlarına, aynalar arasında, puntalar arasında ve ayna punta arasında olmak üzere üç değişik şekilde bağlanır.

Aynalar arasında bağlama

Krank milini aynalarla bağlama, pratik ve güvenli olması nedeniyle yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu tür bağlama ağır, büyük, punta deliksiz krankların bağlanmasında, işin çabuk yapılması gerektiğinde tercih edilmelidir. Bu şekilde bağlamanın başlıca sakıncası, başlığa ani hareket verilmesi ile krank milinin ayna ayaklarından kolayca kayıp merkezlemenin bozulabilmesidir. Bunun için ilk harekete geçirmede dikkatli olunmalıdır.

Krank milini aynalar arasında bağlamak için aşağıda belirtildiği gibi hareket edilmelidir.

- ☐ Hareket veren başlıktaki aynanın ayaklarını ters takılarak her iki ayna ayakları uygun miktarda açıp temizlenmelidir.
- ☐ Taş başlığı, tablayı ortalayacak şekilde en geri konuma getirilmelidir. Gerekirse taş, daha önce açıklandığı gibi bilenerек köşe pahı düzeltilmelidir.
- ☐ İş başlıkları, biri hareketli ise hareketli olanı, her ikisi hareketli ise her ikisini, tablayı ortalayacak şekilde krank mili boyundan biraz fazla açılmalı ve başlık pimleri takılmalıdır. Her iki başlıktaki düşey ve yatay eksen ile denge ağırlıkları bölüntüleri cetveller üzerinden sıfırlanmalıdır.
- ☐ Krank mili üzerindeki flanş cıvataları, öndeki dişli ve kaması çıkartılmalıdır. Flanş üzerinde çapaklar ve zedelenmeler varsa bir eğe ile düzeltilmelidir.
- ☐ Krank mili, flanşlı tarafı ters ayaklı ayna tarafına gelecek şekilde aynalar arasına yerleştirip ayna ayakları boşlukları alınmalıdır. Bu durumda, flanş ayna ayaklarının alın kısmına dayatılmalı, birinci ana yatak muylusu ile ayna ayakları arasında yeterli boşluk bırakılmalıdır.
- ☐ İş başlıklarının tespit cıvataları sıkılarak başlıklar tabla üzerinde sabitleştirilmelidir. Krank mili, iki baştaki biyel muylu kolları düşey konumda olacak şekilde elle çevrilerek kontrol edilmelidir. Bu ayar gözle ya da varsa V yataklı sehpa ile yapılmalıdır. Bu ayar, biyel muyluları taşlanırken de yapılabilir.
- ☐ Sağ ayna ayaklarından herhangi birinin kama kanalı üzerinden temas etmesini önlenmelidir.
- ☐ Ayna ayakları sıkılarak işlem tamamlanmalıdır.

Puntalar arasında bağlama

Krank milinin tezgâha bağlanmasında uygulanan diğer bir yöntem, krank milini iki punta arasına almaktır. Bunun için her iki başlıktaki aynalar çıkarılıp yerlerine puntalar takılır. Bu bağlama şekli aynalarla bağlamaya kıyasla daha hassas bir bağlama düzeni olmakla birlikte zaman alıcı, merkezlemenin zor olması nedeniyle pek fazla kullanılan bir yöntem değildir.

İş başlığı milinin dönme hareketini krank miline geçirmek, milin başlıklarla birlikte ayarlı olarak dönmesini sağlamak için firdöndüler kullanılır.

Firdöndüler, mil tezgâha takılmadan önce bağlanmalı; kayıp merkezlemeyi bozmamaları için iyice sıkılmalı; biri bir başlığın altında, diğeri öbür başlığın üstünde olacak şekilde bağlanmalıdır. Ana muylular önceden taşlanmışsa firdöndülerin taşlanmış yüzeyleri bozmaması için ana muylulara bir kenarı yarık pirinç burçlar geçirilerek firdöndüler bu burçlar üzerine takılmalıdır. Bağlama sırasında puntalar iki taraftan baskı yapmayacak şekilde ayarlanmalıdır. Aksi halde krank mili esneyeceğinden şekil değişimi olur, merkezleme bozulur.

Bu tür bağlamada, bağlamanın düzgün olabilmesi için milin iki uçtaki punta yuvaları temiz ve düzgün olmalı, bozulmuş yuvalar torna tezgâhında ya da krank mili taşlama tezgâhı üzerinde sabit yatağa alınıp gezer başlığa özel kalemlik bağlanarak düzeltilmelidir.

Ayna - punta arasında bağlama

Bu yöntemde krank mili, flanşlı tarafından ters ayaklı ayna ile diğer tarafındaki punta yuvasından puntaya dayatılarak bağlanır. Ayna punta arasında bağlamada, önceki iki tür bağlamada yapılan açıklamalara göre hareket edilmelidir.

Krank Milini Tezgâha Ayarlamak

Krank milleri, durum ve özelliklerine göre, taşlama tezgâhlarına, aynalar arasında, puntalar arasında ve ayna punta arasında olmak üzere üç değişik şekilde bağlanır.

1. Ana Yatak Muylularının Ayarlanması

Krank mili, yukarıda belirtilen yöntemlerden herhangi biriyle bağlandıktan sonra özel komparatörlerle ayarlanır (merkezlenir, sıfırlanır). Ayarlama, krank mili ekseninin tezgâh başlıkları ekseni ile aynı doğrultuya getirilmesidir (çakıştırılmasıdır). Ayarlama toleransı 0,01 mm'den fazla olmamalıdır.

Ana yatak muyluları, duruma göre ya flanş tarafındaki salmastra muylusu ile krank dişlisinin geçtiği uçtan ya da birinci ile sonuncu ana yatak muylusundan veya birinci muylu ile salmastra muylusundan ayarlanır.

Krank mili puntalar arasında bağlandığında merkezleme, flanş üzerinden yapılabilmekte ya da uzun krank millerinde ve firdöndülü bağlama düzeninde birinci ana yatak muylusu yerine ikinci ana yatak muylusu esas alınarak da yapılabilmektedir.

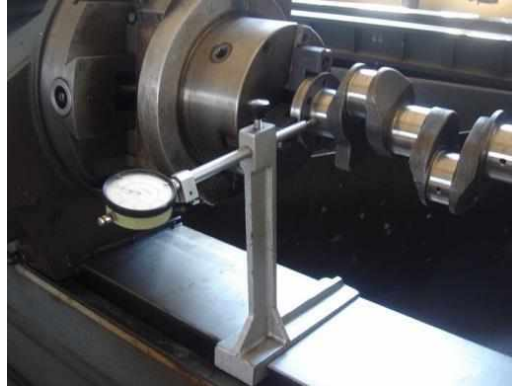
Krank millerinde ayarlama yeri; muyluların aşıntı ve ovallik durumu, muylulardan kaldırılacak toplam talaş miktarı, krank eğikliği, yüzeylerin düzgünlüğü dikkate alınarak taşlamacı tarafından belirlenmelidir.

Ayarlama, düşey ve yatay olmak üzere iki eksen üzerinden yapılır. Bir başlıkta düşey ve yatay eksenleri ayarlama için kullanılan kızaklar vardır. Buna göre başlık pimleri takılı durumdayken tezgâh tablasına dik konumdaki eksene düşey, aynı durumda iken tezgâh tablasına paralel konumda olan eksene de yatay eksen denir. Başlıklarda, genellikle her iki ekseni ayrı ayrı ayarlama için kullanılan vidalı kızaklar vardır. Bazılarında ise sadece düşey ekseni ayarlayan kızak bulunur; yatay eksen, muylu ile ayna ayakları arasına şimler konularak ayarlanır.

2. Düşey Eksen Ayarını Yapma

Düşey eksen ayarını yapmak için aşağıda belirtildiği gibi hareket edilmelidir.

□ Ayar sehpalarını birinci ve sonuncu ana yatak muylularının ya da flanşla dişli takılan ucun karşısına, tabla üzerine yerleştirin; komparatörleri bu sehpalar üzerine takın. Bazı tezgâhlarda sehpa ve komparatör tektir. Bu gibi durumlarda önce bir tarafı, sonra öbür tarafı ayarlayın ve her ayarı ikişer defa tekrarlayın ya da kontrol edin.



□ Başlıkları pimlerinden kurtarıp düşey eksen vidalarının anahtar takılacak kısımları öbür tarafta olacak şekilde yatay konuma getirin. Bu durumda ibreyi sıfırlayın. Ayarlama, mil ucu muylu yağ deliği ile karşılaşmamalıdır. Yukarıda belirtildiği gibi saat mili; puntalı bağlamada flanşın sırtı, aynalı bağlamada salmastra muylusundan, öbür tarafta ise krank dişlisinin takıldığı silindirik uçtan temas ettirilmelidir. Muylulardan temas sağlandığında aşınmamış ya da az aşınmış kısımlar tercih edilmelidir. Muylularda, genellikle yan taraflar orta kısımlara göre daha az aşınır.

□ İş başlığını 180 derece döndürüp başlık pimlerini takın, ibredeki sapma miktarını belirleyin. Bu konumda, düşey eksen ayar vidasının anahtar takılan kısmı ön taraftadır. Buradan özel anahtarı ile ibre, sapmanın yarısı kadar sıfıra yaklaşacak şekilde aynanın ya da puntanın bağlı olduğu kızıağı hareket ettirin. Bu işlemi yaparken kızak tesbit vidasını (varsa) gevşetin.

□ Başlığı tekrar 180 derece çevirin ve ibreyi tekrar sıfırlayın. Başlığı tekrar 180 derece döndürün, başlık pimini takın ve ibreyi kontrol edin. İbre sıfırı gösteriyorsa ayarlama (merkezleme) tamamlanmış demektir.

□ Sapma varsa, yukarıdaki işlemi tekrarlayın. İşlem iki komparatörle yapılıyorsa aynı işlem aynı zamanda öbür komparatörde de tekrarlanmalıdır. Komparatör teks, ayar, ilk önce bir tarafta, sonra da öbür tarafta yapılmalıdır. Bu takdirde, bir önceki ayar bozulabileceğinden, muylu ayarı ikişer defa kontrol edilmelidir. Ayarlama sırasında, ibredeki sapma düzeltilirke, muyludaki ovallık miktarı dikkate alınmalı, düzeltme ona göre yapılmalıdır.

3. Yatay Eksen Ayarını Yapma

Düşey eksen ayarını yapmak için aşağıda belirtildiği gibi hareket edilmelidir.

- Düşey eksen ayarından sonra komparatörün konumunu bozmadan yatay eksen ayarlayın.
- Bunun içi, başlık pimini çıkarın; yatay eksen ayar vidasının anahtar takılan kısmı öbür tarafa gelecek şekilde, 180 derece döndürün. Bu konumda, saat milini muyluya temas ettirip ibreyi sıfırlayın.
- Başlığı tekrar 180 derece döndürü, başlık pimini takın, ibredeki sapmayı belirleyin. Muyludaki ovallık miktarını dikkate alarak kızağı, ibre sapmasının yarısı kadar sıfıra yaklaşacak şekilde hareket ettirin.
- İşlemi düşey eksen ayarında olduğu gibi devam ettirin.

Düşey ve Yatay Eksen Ayarını Yapar İken Dikkat Edilecek Hususlar

- Ayar sehpaları birinci ve sonuncu ana yatak muylularının ya da flanşla dişli takılan ucun karşısına yerleştirilmeli, komparatörler de bu sehpalara üzerine takılmalıdır.
- Başlıkları pimlerinden kurtarıp düşey eksen vidalarının anahtar takılacak kısımları öbür tarafta olacak şekilde yatay konuma getirilmeli, bu durumda, ibre sıfırlanmalıdır.
- Ayarlama mil ucu muylu yağ deliği ile karşılaşmamalıdır.
- Ayarlama sırasında ibredeki sapma düzeltilirken, muyludaki ovallık miktarı dikkate alınmalı, düzeltme ona göre yapılmalıdır.
- Ayar sırasında döndürme krank milinden değil başlıklardan yapılmalıdır.

ANA YATAK MUYLULARININ TAŞLANMASI

Kurs Ayarı

Kurs ayarı biyel muylularının ana yatak muyluları konumuna getirilip iş başlığı eksenini ile aynı doğrultuda dönmelerini sağlamak için yapılan ayardır.

Ana Yatak Muylularının Taşlanması

1. Ana Yatak Muylularını Taşlamanın Önemi

Ana yatak muyluları krank milinin yükünü taşıyan, özellikle motor çevriminde iş zamanlarındaki ani yüklemeleri taşıyan muylular olduğundan doğru ve tam katalog ölçüsünde taşlanması son derece önemlidir. Aksi takdirde yağ boşluğu hatalı olacak ve motorun hem çalışmasını hem de çalışma ömrünü olumsuz etkileyecektir. Bu sebeplerden krank ana muyluların taşlanmasına özen gösterilmelidir.

2. Ana Yatak Muylularını Taşlamak

Merkezlenmiş ana yatak muylularını taşlamak için aşağıda belirtildiği gibi hareket edilmelidir.

- ☐ Taşlanacak krank mili büyük ve ağırsa önce orta ana yatak muylusunu taşıyın. Eğilme ve titreşimi önlemek için sabit destek yatağı burada bırakın, muylu ile temas ayakları arasına bir miktar gres sürün. İkinci destek yatağını diğer muyluları taşlarken kullanın.
- ☐ Tezgâhı hazırlayıp muyluları ayarladıktan sonra taşı, taşlanacak muylunun üzerine getirin ve muyluya 1 mm kadar yaklaştırın.
- ☐ Destek yatağı, taşlanacak muyluya göre yerleştirip ayarlayın; yataklarını muyluya biraz yaklaştırın, fakat temas ettirmeyin.
- ☐ İş başlığı için gerekli sürati seçip ayarlayın (Bu sürat, genellikle 40-50 dev/dak alınır). İş başlığı motorunu çalıştırın. Başlık pimlerini çıkarın. Tezgâh ve milde bir tutukluk olup olmadığını anlamak için iş başlığını önce elle çevirin. Krank milinin kayıp, ayarının bozulmaması için kavrama kolunu yavaş yavaş çekin ya da indirin; bir taraftan da iş başlığının dönüşe başlamasına, gerekiyorsa, elle ya da bir çubukla yardım edin. Milin kaydığından şüphe ediyorsanız başlık motorunu durdurup başlık pimlerini takın. Pimlerden biri takılmıyorsa ya da zor takılıyorsa krank kaymış, ayar bozulmuştur. Ayarı tekrarlayın.
- ☐ Taş motorunu çalıştırın, soğutma suyunu ayarlayın. Taşa bir miktar talaş vererek muyluyu silindirik olarak taşıyın. Taşı muyludan uzaklaştırın, soğutma suyunu kapatın. Taş ve iş başlığı motorlarını durdurun. Muyluyu silip mikrometre ile ölçün ve daha ne kadar talaş kaldırmak gerektiğini belirleyin. Arnold ölçü saatini muylu üzerinde, daha önce açıklandığı gibi ayarlayıp saatin ibresini sıfırlayın; sonra da ibreyi, sıfırdan itibaren alınacak toplam talaş miktarı kadar ayarlayın. Saat milini birkaç defa muyluya değdirip çekerek ibrenin aynı değeri gösterip göstermediğini kontrol edin.
- ☐ Sabit destek yatakları muyluya hafifçe temas ettirin, fakat fazla sıkmayın; muylu esneme sebebiyle oval taşlanabilir. Taş ve iş başlığı motorlarını çalıştırıp işe hareket verin, soğutma suyunu ayarlayın. Soğutma suyu, taşlanacak alana yeterli miktarda akıtılmalı, kavisler taşlanırken biraz artırılmalıdır. Her seferinde taşa 0.04 - 0,06 mm kadar talaş vererek muyluyu, taşlanması gereken çaptan 0,007-0,025 mm (0,0005 -0,001 inç) büyük çapa kadar boydan boya taşıyın. Her talaş kaldırmadan sonra destek yataklarını sıkıp boşluğu alın. Ölçü saati ile kaldırılan ve kalan talaş miktarını, muylunun oval taşlanıp taşlanmadığını kontrol edin.

☐ Ovallık varsa destek yatak ayaklarını ayarlayarak ovallığı düzeltin. Ovallık taşın iyi kesmemesinden, ayarsızlıktan da olabilir. Duruma göre önlem alın. Sonra, geri kalan talaşı boyuna taşlama ile taşıyıp işlemi tamamlayın.

Ana Yatak Muylularını Taşlarken Dikkat Edilecek Hususlar

- ☐ Taşlama bittiğinde ölçü saatinin ibresi sıfır göstermelidir.
- ☐ Boyuna taşlamada taşı muylu kenarlarına çarptırmayın, hafif değeri değmez taşın yönünü değiştirin.
- ☐ Son talaşta, muylu yüzeyinden kıvılcım çıkmayınca kadar, taşı muylu boyunca birkaç defa gezdirin. Normal taşlanmış bir yüzeyde taş izleri bulunmamalı, mat bir yüzey elde edilmelidir.
- ☐ Talaş miktarı ile boyuna ve enine hareketler, tezgâhın ön tarafındaki bölüntülü (mikrometrik) iki diskle kontrol edilir. Bunlar, genellikle hızlı ve yavaş ilerleme sağlayacak şekilde düzenlenmişlerdir. Taşlama sırasında daima yavaş ilerlemeleri kullanın. Diğer ana yatak muylularını da aynı şekilde taşıyın.
- ☐ Bütün muylular taşlandıktan sonra, keskinleşen yağ deliklerinin ağız pahlarını bir gaz taşı ile kırın. Biyel muylularına geçmeden önce ana yatak muylularını polisajla parlatın.

Taşlama Hataları

Taşlama sırasında muylu konik çıkıyorsa sebepleri şunlar olabilir:

- ☐ İş başlıkları karşılıklı aynı eksenli (aynı doğrultuda) değildir.
- ☐ Taş yüzeyi uygun şekilde bilenmemiştir ya da taş körlenmiştir.
- ☐ Tezgâh zemine düzgün yerleştirilmemiştir.
- ☐ Taş bir noktada fazla bekletilmiştir ya da taşın dengesi bozulmuştur.
- ☐ Krank mili gerecinde sertlik ya da doku farkı vardır.
- ☐ Muylu taşlanırken sabit destek ayakları fazla sıkılmıştır.
- ☐ Kızak tespit vidaları gevşek bırakılmıştır.
- ☐ Kızaklarda kasıntı ya da gevşeklik vardır.

Taşlama sırasında muylu oval çıkıyorsa sebepleri şunlar olabilir:

- ☐ Taş çok düzgün (gözeneksiz) ve parlak bir şekilde bilenmiştir.
- ☐ İş başlığı yatakları aşınmıştır, bozulmuştur.
- ☐ Sabit destek ayaklarının baskısı ya azdır ya da fazladır.

- ☐ Sabit destek yataklar tabla üzerine düzgün ve hareketsiz bağlanmamıştır. Destek yerinde oynamaktadır.
- ☐ Destek yatağın uçları kırılmıştır, düzgün değildir.
- ☐ Soğutma sıvısı kirlidir. Taşla iş arasına talaş parçaları girmiştir.
- ☐ Puntalı bağlamada, krank puntalardan kaymaktadır. Punta yuvaları temiz ve düzgün değildir.
- ☐ Başlıkların ve kızakların tespit bağlantıları gevşektir.
- ☐ Krank fazla esniyor ya da yaylanıyordur.
- ☐ Taş dengesizdir, körlenmiştir, iyi kesmiyordur.
- ☐ Taş yüzeyi fazla yağlanmıştır. O nedenle taşın kesme özelliği azalmıştır.

Taşlama sırasında taşlanan yüzeyler pürüzlü çıkıyorsa (otlama oluyorsa) bunun sebepleri şunlar olabilir:

- ☐ Soğutma suyu uygun özellikte ya da temiz değildir.
- ☐ Taş dengesizdir. Denge zamanla bozulmuş olabilir.
- ☐ Kızaklar yağsızlıktan tutukluk yapıyordur.
- ☐ Sabit destek yatakların baskısı ya çok az ya da çok fazladır.
- ☐ Sabit destek yatak yerine iyi yerleştirilmemiştir, yerinde oynamaktadır, yatak uçları bozuktur.
- ☐ Krank punta ya da aynalardan kaymaktadır. Punta yuvalarında pürüz vardır, yuvalar bozuktur.
- ☐ Başlıklarda (kızaklarda) gevşeme vardır, boşluklar oluşmuştur, vidalar sıkılı değildir.
- ☐ Krank fazla esniyor ya da yaylanıyordur.
- ☐ Taş iyi kesmiyordur, körlenmiştir ya da yüzeyi fazla yağlanmıştır.

KOL YATAK MUYLULARININ TAŞLANMASI

Kurs Ayarı

Kurs ayarı, biyel muylularının ana yatak muyluları konumuna getirilip iş başlığı eksenini ile aynı doğrultuda dönmelerini sağlamak için yapılan ayardır.

1. Katalog Okuma

Krank mili taşlamadan önce motor ya da krank kursunun bilinmesi gerekir. Bu kurs, ya motorun katalogundan ya da bu amaçla düzenlenmiş özel kataloglardan belirlenebilir. Bunun için taşıtın marka ve modeli ile krank milinin üzerindeki numaranın bilinmesi gerekir.

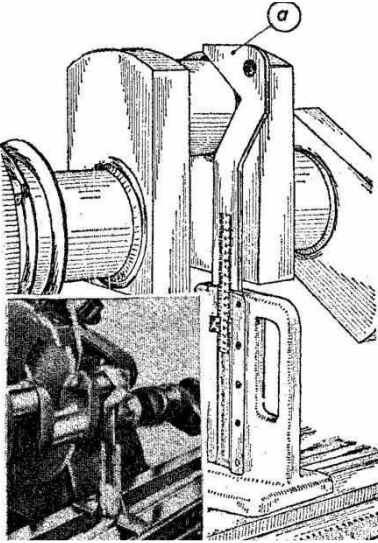
2. Kurs Ayarının Önemi

Kurs ayarı yapılamaz ise krank mili kol muylularını merkezlemek zorlaşır. Kol muylularını taşlamak için mutlaka kurs ayarının çok iyi yapılması gerekir.

3. Kurs Ayarı Yapma

Kurs, bu iş için yapılmış özel aparat ile de belirlenebilir. Özel aparatla kursu belirlemek için aparatın bölüntülü ve uç kısmı V yataklı cetveli, önce ana yatak muylusuna göre ayarlanır ve cetveldeki değer belirlenir. Sonra cetvel biyel muylusuna göre ayarlanarak cetvel üzerindeki değerlerle önceki değer farkı alınarak ana yatak muylu eksenini ile kol muylusu eksenini arasındaki farkı ifade eden krank kursunun yarısı bulunur. Kursun doğru belirlenebilmesi için biyel muylusunun ana yatak muylusuna göre dik konumda olması, cetvelin V yatağının (a) muyluya tam oturması gerekir. Kurs ayarı, krank kursunun yarısına göre yapıldığından belirlenen değer aynen kullanılır.

Kurs belirlendikten sonra, başlık pimleri takılı iken düşey eksen ayarlamada kullanılan vidadan çevirerek dik eksen kızığını, bölüntülü cetvel üzerindeki sıfır çizgisinden itibaren, belirlenen değer ya da krank kursunun yarısı kadar yukarı kaldırılır. Bunu yaparken krank milinin eğilmesini önlemek için ya kızakları karşılıklı ve dengeli olarak hareket ettirilir ya da krank hafif gevşeterek serbest bırakılır. Aksi halde krank mili eğilebilir. Kurs ayarı aynı zamanda kabaca yapılmış düşey eksen ayarındır.



Kurs Ayarı Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

Kursun doğru olarak belirlenmesine dikkat edilmelidir. Eğer varsa özel aparat yoksa kataloglar kullanılmalıdır. Aparatta okunan değer aynen kullanılacağı katalogdan bulunan değer ise yarısının alınacağı unutulmamalıdır.

Kurs ayarı dikkatlice ve doğru olarak yapılırsa düşey ayar büyük oranda yapılması olacağından ayar işlemleri kolaylaşacaktır.

Kurs ayarında karşılıklı başlıklar aynı ölçüde kaydırılmalı ve kaydırma esnasında krankın eğilmeye zorlanmasına dikkat edilmelidir.

Kol Muylularının Dengeleme Ayarı

Bu ayar, düşey eksen ayar kızığının merkezden kursun yarısı kadar kaydırılması sonucu bozulan başlık dengesini sağlamak için karşı ağırlık eklenerek yapılan bir dengelemedir.

1. Dengeleme Ayarının Önemi

Eğer bu ayar yapılmazsa krank mili taşlama esnasında bir hızlanıp bir yavaşlayarak kesme hızının değişmesine, ayarın çok bozuk olması durumunda bağlantının gevşemesine, hatta motorun iş başlığını çevirememesine bile sebep olabilir.

2. Dengeleme Ayarı Yapma

Her tezgâhın kendine mahsus dengeleme düzeni olmakla birlikte, uygulanan ilkeler, uyulması gereken kurallar genellikle aynıdır. Denge ağırlıkları, bazı tezgâhlarda başlık millerinin arkasında, bazılarında ise ön kısmındadır. Bazılarında da sonradan ek ağırlıklar takılmaktadır.



Başlıklarda bozulan dengeyi kurmak için ağırlıkları, her iki başlıkta merkezden dışa doğru eşit miktarda kaçırın; başlık pimlerini çıkarın; krank milini başlıklardan döndürüp bırakın. Denge kurulmuşsa mil, döndürülüp bırakıldığı her noktada duracak, kendiliğinden dönmeyecektir. Şayet mil, döndürülüp bırakıldıktan sonra kendiliğinden bir tarafa doğru dönüyorsa ağır olan taralı belirleyip ağırlıkları ona göre açın ya da merkeze yaklaştırın. Denge kuruluncaya kadar işlemi bu şekilde sürdürün.

3. Dengeleme Ayarı Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

Dengeleme ayarı yaparken tezgâhtaki dengeleme düzeneğinin yeri ve ayarlanma şekli belirlenmelidir.

Ağırlıklar başlığın önünde, arkasında olabildiği gibi sonradan takılabilir şekilde de olabilir.

Ağırlıklar kaydırılırken genelde üzerinde bulunan bir cetvelden yararlanılarak kursun yarısı kadar kaydırılır.

Her iki başlıktaki ağırlıklar eşit miktarda kaydırılmalıdır. Ağırlıkların kaydırıldığı her seferinde denge kontrol edilmeli ve denge sağlanamamışsa kaydırma işlemi tekrarlanmalıdır.

Tam denge sağlandığında krank mili elle döndürüldüğünde bırakılan her noktada durabilecektir. Hep aynı pozisyonda duruyorsa denge sağlanamamış demektir.

Krank mili iyi bir şekilde dengelenmezse, taşlamada kıvılcım kesik kesik çıkar, muylu oval taşlanır.

Kol Muylularının Düşey Ve Yatay Eksen Ayarları

1. Düşey ve Yatay Eksen Ayarının Önemi

Kurs ve dengeleme ayarları yapıldığında, aynı eksen üzerinde bulunan kol muylularından ikisi, kendi eksenleri etrafında dönebilecek hale gelir. Bu iki muylu, ana yatak muylularında olduğu gibi önce düşey, sonra da yatay eksenlerinden hassas olarak ayarlanır.

Bu ayarın hassas olarak yapılması kol muylularının doğru olarak taşlanması açısından çok önemlidir. Ayar yanlış ya da hassasiyetsiz yapılması kol muylularının oval ya da konik taşlanmasına yol açabilir.

2. Kol Muylularının Düşey ve Yatay Eksen Ayarlarını Yapma

Düşey eksen ayarı, daha önce kurs ayarı ile kabaca yapıldığından yatay eksen ayarına göre daha kolay yapılır. Ayar komparatörü tekse önce kol muylularından birinin, sonra da eş muylunun düşey eksen ayarını yapın. Bu, fazla hassas bir ayarlama değildir. Yatay eksen ayarından sonra tekrar kontrol ederek hassas hâle getirin.

Biyel muylularının yatay eksen ayarı, krank milinin başlıklar arasındaki konumu ile yakından ilgilidir. Yatay eksenindeki büyük sapmaları önlemek için milin tezgâha bağlanması sırasında iki baştaki ya da taşlanacak muylu kolların düşey eksen konumunda, tezgâh tablasına dik olması gerekir.

Diklik, gözle ayarlanacağı gibi daha hassas olarak bu amaçla yapılmış aparatlarla da yapılabilir. Bunun için ayarı yapılmakta olan kol muylusunun kollarını dik konuma getirin, aparatı bu muylunun altına yerleştirip V yataklı cetvelini muylu yüzeyi ile temas edecek şekilde yukarı kaldırın. Muylu V yatağının bir tarafına temas edip öbür tarafına değmiyorsa tezgâhın özelliğine göre krank milini, ya ayna ayaklarından gevşetip elle ya da ayna ile birlikte, değmeyen tarafa doğru bir miktar döndürün.

Bu durumda, muylu V yatağı içine tamamen oturmalı ve her taraftan da temas etmelidir. Aparatın sol tarafındaki kol ile dikine hareketli ve ucu V yataklı cetvel aşağı yukarı hareket ettirilerek gerekli ayarlama yapılır. Aynı aparat komparatör bağlama sehpası olarak da kullanılmaktadır.

Bu işlemden sonra komparatörle, ana yatak muylularında olduğu gibi yatay eksenini hassas olarak ayarlayın. Düşey eksenleri tekrar kontrol ederek ayarlamayı tamamlayın.

3. Düşey ve Yatay Eksen Ayarını Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

Aynı eksen üzerinde bulunan iki kol muylusu arasında burukluk varsa muylulardan birinin yatay eksen burukluk miktarı kadar sapma gösterir. Bu durumdaki muyluları, yeterli taşlama payı (talaşı) varsa bu şekilde, yeterli talaş payı yoksa önce ayarı tamam olanı, sonra da sapma göstereni tekrar ayarlayıp taşıyın. Motorun ve biyellerin çalışma düzenini olumsuz şekilde etkileyecek kadar burulmuş krank milleri değiştirilmelidir.

Sıra silindirli motor kranklarında, aynı eksenli ilk iki kol muylusu taşlandıktan sonra diğer eş muyluları, aralarındaki açı kadar (4 silindirli motorlarda 180, 6 silindirlilerde 120, 8 silindirlilerde ise 90 derece), aynalardan döndürerek kendi eksenleri çevresinde dönebilecek hâle getirin.

Bunun için aynaları sıkma vidalarından gevşetin; arkalarındaki dereceli bölüntülerden, kol muyluları arasındaki açığa kadar döndürün (V motorlarda her kol muylusu merkezden ayrı ayrı kaçırılıp ayarlanır).

Kol Muylularının Taşlanması

1. Kol Yatak Muylularını Taşlamanın Önemi

Kol muyluları biyel kollarının üzerinde çalıştığı ve biyel kollarından özellikle iş zamanında gelen yük ve kuvvetlerin taşındığı muylulardır. Bu muylulardaki yağ boşluğunun doğru ölçüde olması yağ filminin doğru olarak meydana gelmesi muylu ve yatakların düzgün çalışması ve uzun ömürlü olabilmeleri açısından son derece önemlidir. Ayrıca oval ya da konik olarak taşlanmaması da yine aynı şekilde çalışma açısından önemlidir.

2. Kol Muylularını Taşlamak

Tüm kol muylularının yukarıda anlatıldığı şekilde yatay ve düşey ayarları yapıldıktan sonra uygun ölçüye göre ve hepsi aynı ölçüde olacak şekilde kol muyluları taşlanır.

Tezgâhı hazırlayıp muyluları ayarladıktan sonra taşı, taşlanacak muylunun üzerine getirin ve muyluya 1 mm kadar yaklaştırın. İş başlığı için gerekli sürati seçip ayarlayın. Krankın yapılan ayardan sonra kayıp kaymadığını tekrar kontrol edin. Kayma söz konusu ise yatay ve düşey ayarlar tekrarlanmalıdır.

Taş motorunu çalıştırın, soğutma suyunu ayarlayın. Taşa bir miktar talaş vererek muyluyu silindirik olarak taşılayın. Taşı muyludan uzaklaştırın, soğutma suyunu kapatın. Taş ve iş başlığı motorlarını durdurun.

Muyluyu silip mikrometre ile ölçerek ne kadar taşlamak gerektiğini belirleyin. Arnold ölçü saatini muylu üzerinde, ayarlayıp ibresini sıfırlayın; ardından ibreyi, alınacak toplam talaş miktarı kadar ayarlayın. Saat milini birkaç defa muyluya değdirip çekerek ibrenin aynı değeri gösterip göstermediğini kontrol edin.

Taş ve iş başlığı motorlarını çalıştırıp işe hareket verin, soğutma suyunu ayarlayın. Soğutma suyu, taşlanacak alana yeterli miktarda akıtılmalıdır. Her seferinde taşa az miktarda talaş vererek muyluyu boydan boya taşılayın.

İş bittikten sonra taşı geri alın, soğutma suyunu kapatın. Taşlama işlemi bittikten sonra yağ deliklerinin pahını kırın ve muyluları polisajla parlatın.

3. Kol Yatak Muylularını Taşlarken Dikkat Edilecek Hususlar

Taşlama işi bittikten sonra taşı, üzerindeki suyu atması için boşta bir süre çalıştırın. Bu sayede su ve tortuların taşın alt tarafında toplanıp dengesizliğe sebep olması önlenmiş olacaktır.

Krank milini söküp tezgâhı ve mili iyice temizleyin, özellikle krank milinin yağ delikleri içinde toplanan taş ve metal parçalarından oluşan macunumsu birikintiyi iyice arıtın. İşlem sonunda muylu yüzeylerini hafifçe yağlayın.

4. Sabit Destek Yataklarının Önemi

Taşılama sırasında, dönme ve taşın baskısından oluşan titreşim ve eğilmeleri (esnemeleri) önlemek, silindirik taşlamayı kolaylaştırmak için sabit destek yataklar kullanılır.

Körlenmiş, geniş ya da kötü bilenmiş taşlar, ayarsızlık, krankın uzunluğu titreşim ve esnemeleri artırır. Uzun milleri taşlarken, bütün ana muyluları eksende tutabilmek için iki destek yatak kullanılmalıdır.

Destek yataklar, bir gövde ve ayarlanabilen hareketli iki destekten oluşmuştur. Desteklerin ucuna, sürtünmede tutukluk yapmaması, muyluyu çizmemesi için yumuşak metal ya da fiber yataklar vidalanmıştır. Bu yataklar bozulduğunda düzeltilmeli, gerektiğinde değiştirilmelidir. Üstteki destek muyluyu karşıdan, alt destek ise alttan dayatılarak kullanılır.

Destek uçları muyluya temas ettirilmeden önce, muylu hafif taşlanarak silindirik hâle getirilmelidir. Aşınmış oval muylularda destek yatak kullanıldığında, taşlama silindirik olmayıp ovallik aynı şekilde kopya edilebilir.

Destek uçları, silindirik taşlanan muyluya hafif temas edecek şekilde ayarlanmalı, her talaş almadan sonra ayarlama yenilenmelidir. Baskının fazla olması muylunun istenen çaptan küçük ve oval taşlanmasına neden olur.

Destek yatak; krankın ağırlığını taşıyacak, titreşimlerini önleyecek yapıda krankın dönüşüne ve ölçü komparatörünün çalışmasına engel olmayacak kadar dar olmalıdır.

POLİSAJ

Polisaj Yapmanın Önemi

Polisaj bir parlatma işlemidir, taşlanan muylu yüzeyindeki taş izlerini gidermek daha parlak ve temiz bir yüzey elde etmek için yapılır.

Ana ve kol muylularında taşlama işleri bittikten sonra taş izlerini gidermek daha temiz ve düzgün yüzey sağlamak için yapılan işleme **polisaj** denir.

Polisaj Makineleri

1. Seyyar Polisaj Makinesi

Seyyar polisaj aparatı; bir elektrik motoru, yay şeklinde bir gövde, üzerine zımpara şeridi geçirilen iki küçük kasnak ve tutma kolundan oluşmuştur. Seyyar ya da tezgâh üzerine takılarak kullanılır. Parlatma, aparat üzerinde dönen sıfır zımpara şeridi ile gerçekleştirilir. Muylunun üzerinde elle tutularak işlem yapılır.



2. Sabit Polisaj Makinesi

Krank taşlama tezgâhı üzerinde sabit olarak bağlı olan ve üzerindeki kol vasıtasıyla muylu üzerine indirilip bastırılarak kullanılan polisaj makinesi ise sabit polisaj makinesi olarak adlandırılır.

Polisaj Yapma

Polisaj, ana muylularda, muyluların tümü; biyel muylularında aynı eksenli muylular taşlandığında ya da taşlamanın sonunda yapılmalıdır.

İşlemden önce taş durdurulup geri alınmalı, muylular silinip kurulanmalı, şeridin gerginliği kontrol edilmelidir.



Parlatma için muylulara ve kayışa, gerekiyorsa parlatma macunu sürülür ve iş döndürülür, polisaj aparatı çalıştırılır. Şeridi muylu üzerine tutarak muylunun bir ucundan diğer ucuna kadar aynı hareketlerle gezdirilir. Şeride, biraz içe doğru esneyecek kadar kuvvet uygulanır. Parlaklık sağlandığında işleme son verilir. Polisaj aparatı yoksa muyluları yağa batırılmış çok ince zımpara bezi ile parlatın.

Polisaj Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

Şerit aynı yerde fazla tutulmamalıdır. Aynı noktada uzun süre tutulursa ya da muylunun bütün yüzeyinde eşit süre ile tutulmazsa muylunun ovalleşmesine ya da konikleşmesine yol açabilir.

Polisaj yapmanın amacı taş izlerini yok etmek ve daha düzgün ve temiz bir yüzey elde etmek olduğu için polisaj işlemi uzun süreli ve aşırı kuvvetle uygulanmamalı ve istenilen yüzey elde edildiğinde bitirilmelidir.

KAM MİLLERİ

Kam Milinin Görevi ve Özellikleri

- Supapları uygun zamanda açıp kapatır.
- Supapları istenilen miktarda açar.
- Supapları belirli bir süre açık tutar.

Bazı motorlarda, kam mili yukarıda belirtilen görevlerinin dışında üzerinde bulunan bir helis dişli yardımıyla distribütör ve yağ pompasını, özel bir kam vasıtasıyla da yakıt otomatığını çalıştırmaktadır.

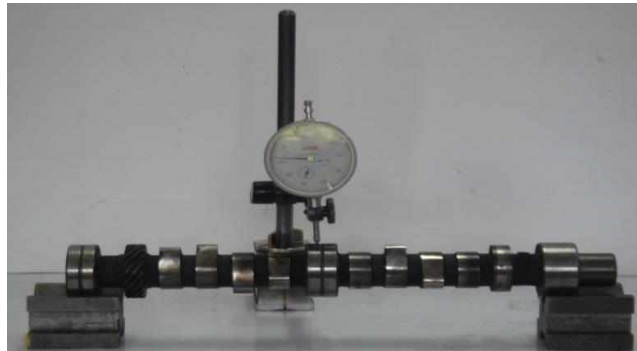
Bir motorda en az bir kam mili bulunur. Bir motorda tek kam mili bulunduğu gibi çift kam mili de bulunabilir. Kam milinin motor üzerindeki yeri motor tipine göre değişmektedir. Üstten eksantrikli motorlarda silindir kapağında, diğer motorlarda ise motor bloğu içerisinde yer almaktadır.

Kam milleri, krank mili ile birlikte zamanların oluşumunu sağlar. Kam milleri, hareketini krank milinden dişli, zincir veya triger kayışı ile almaktadır.

Kam milleri kaliteli çelik alaşımlarından presle dövülerek ya da dökülerek tek bir parça halinde yapılır. Mil üzerinde muylular, kamlar ve hareket verme dişlileri vardır. Mil, sertleştirilmeden önce muylu ve kam yüzeyleri özel tezgâhlarda kaba olarak işlenir. Sonra kam mili ısı işlemlerinden geçirilerek muylu ve kam yüzeyleri sertleştirilir. Kaba işlenen yüzeyler özel tezgâhlarda esas ölçüsünde hassas olarak taşlanarak kullanılabilir hâle getirilir. Sertleştirme genellikle alev ya da indüksiyonla yapılır. Sertleştirilmiş kamların sertlik derecesi 500 ile 700 brinel arasındadır. Sertleştirme ile kaminin çalışan dış çevresinde; aşınmaya karşı sert, sağlam ve özlü bir katman oluşturulur. Bu katmanın derinliği 0,76 - 1,01 mm (0,030 - 0,040 inç) kadardır. Bu miktardan fazla talaş kaldırıldığında, kam mili ya değiştirilmeli ya da yüzeyler tekrar sertleştirilmeli veya kamlar kaynakla doldurularak esas ölçülerine göre taşlanmalıdır.

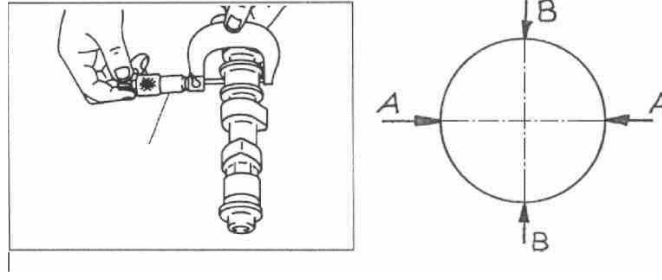
Kam Milinin Kontrolü

Kam mili, genel yenileştirme sırasında ya da kuşku duyulduğunda aşınma, eğrilik, aksel gezinti, çatlaklık ve diğer arızalar yönünden kontrol edilmelidir.



Kam Muylularının Kontrolü

Kam millerine aşırı ve dengesiz yük binmez. Bu nedenle muylularında fazla aşıntı veya ovalleşme görülmez. Kam millerinde muylu çapları ölçülerek ovallik ve aşıntı değerleri belirlenir.



Muylularda aşıntı ve ovallikleri bulunabilmesi için birbirine dik iki ekseninden (A ve B eksenleri) ölçü alınması gerekir.

Muylu ovalliğini A ve B eksenlerinden alınan ölçüler arasındaki farka eşittir.

$$\text{Muylu ovalliği} = A \text{ çapı} - B \text{ çapı}$$

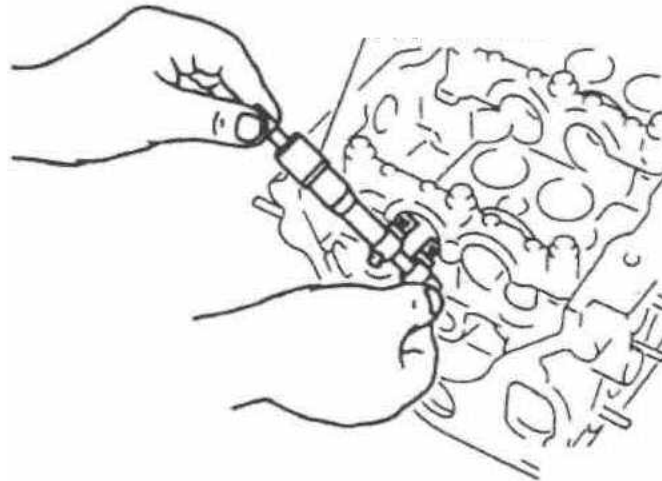
Muylulardaki aşıntı, A ve B eksenlerinden alınan en küçük ölçünün muylu standart çapından çıkartılmasıyla bulunur. Muylunun standart çapı araç kataloğundan belirlenir.

$$\text{Aşıntısı} = \text{Muylu standart çapı} - \text{ölçülen en küçük muylu çapı}$$

Kam mili muylularının çalıştığı yuvalar veya yataklar, muylulara göre daha yumuşaktır. Bu nedenle kam mili muyluları fazla aşınmaz. Muyluların ovallik ve aşıntı sınır değerleri günümüzde her motorda farklılık göstermektedir.

Üstten eksantrikli motorlarda kam mili silindir kapağı üzerinde bulunur ve silindir kapağına kepler yardımıyla bağlanır. Birçok motorda kam mili yatağı kullanılmamaktadır. Bazı motorlarda ise kusinet tip yataklar kullanılmaktadır.

Kam mili blok içerisinde bulunan motorlarda boru tip yataklar kullanılmaktadır. Kam mili yataklarının sırt kısmı çelik, muylu ile temas eden yüzeyi ise yumuşak bir metal ile kaplanır.



Kam mili yağ boşluğunun belirlenebilmesi için muyluların çalıştığı yuvaların veya yatakların iç çapları ölçülmelidir. Muylu yuvalarının iç çapları ölçülmeden önce kepler torkunda sıkılmalıdır. Muylu yuvalarının ölçümünde iç çap mikrometresi kullanılabilir. Kam mili yağ boşluğu muylu yuvası çapından en küçük muylu çapının çıkartılması ile bulunur.

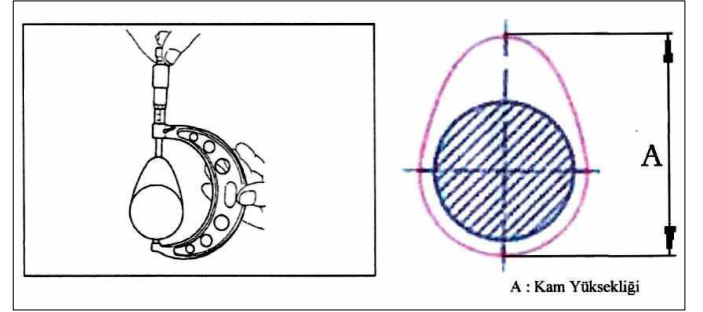
Muylu yağ boşluğu = Muylu yuvası çapı – en küçük muylu çapı

Kam mili yağ boşluğu genellikle 0,05–0,10 mm arasında olmalıdır. 0,10 mm’ den fazla olması durumunda üstten eksantrikli motorlarda kam mili veya silindir kapağı değiştirilmelidir. Yatak bulunan motorlarda ise yataklar değiştirilebilmektedir. Kam mili yağ boşluğu sınır değerleri de günümüzde her motorda farklılık göstermektedir.

Kam Mili Kamlarının Kontrolü

Kamların Yükseklik Kontrolü

Kamların burun ile ökçe arasındaki mesafeye kam yüksekliği denir. Ölçülen değer ile standart kam yüksekliği arasındaki fark kamların aşıntı miktarıdır.



Kam aşıntısı = Standart kam yüksekliği – ölçülen kam yüksekliği,

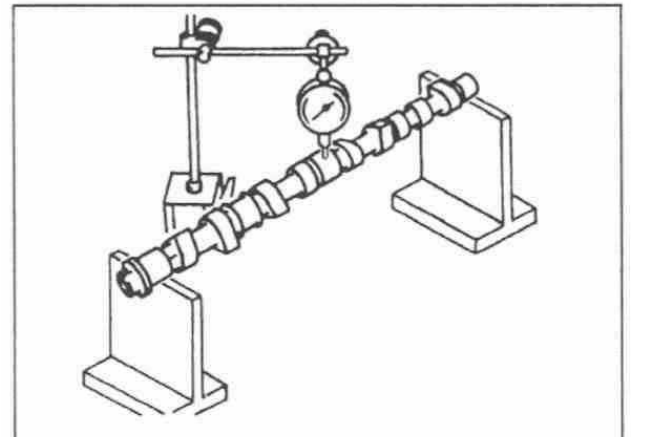
Kam aşıntısı 0.01 mm’ den fazla olması durumunda kam mili değiştirilmelidir. Kam aşıntı sınır değerleri de günümüzde her motorda farklılık göstermektedir.

Kamlarda aşınma daha çok kamın burnunda (ucunda) ve yanaklarında (yan yüzeylerinde) görülür. Uçtaki aşıntı supapların daha az açılmasına; yanaklardaki aşıntı ise supapların sesli çalışmasına, erken açılıp kapanmalarına neden olur. Sonuçta motorun performansı düşer.

Aşıntı, kam yüzeyinin sertliğine, supap boşluğuna, supap yayı sertliğine bağlıdır.

Kam Mili Eğiklik Kontrolü

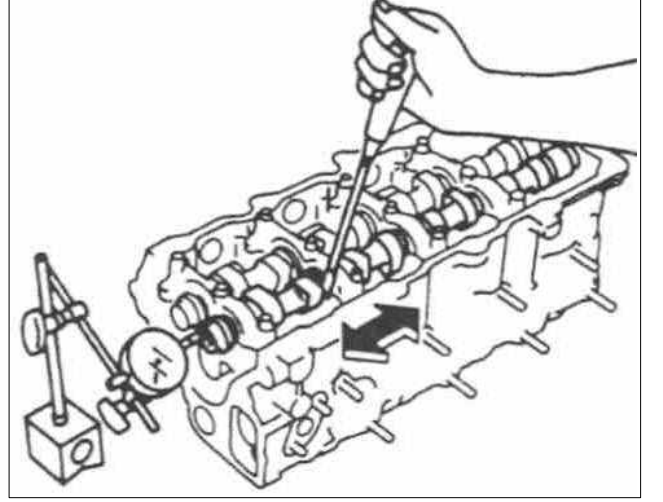
Kam mili eğiklik kontrolü, iki hassas V yatağı arasına yerleştirilerek yapılır. Eğiklik kontrolü kam mili ortasındaki muylulardan birinden yapılmalıdır. Bu kontrol için bir komparatör saati kullanılmalıdır Muyluya komparatör saati temas ettirildikten sonra kam mili el ile yavaş yavaş bir tam tur döndürülür. Komparatör saatinin en çok sapma yaptığı değer kam milinin eğiklik değeridir.



Kam mili eğikliği 0.05 mm' den fazla olması durumunda kam mili değiştirilmelidir. Kam mili eğikliği; kamlar, muylular ve yatakların aşınmasını hızlandıran bir etkidir. Ayrıca supap açılma aralıklarını ve açık kalma sürelerini de etkiler.

Kam Mili Eksenel Gezinti Kontrolü

Eksenel gezinti kontrolü, kam mili yerine takıldıktan ve kepleri torkunda sıkıldıktan sonra yapılmalıdır. Kam milinin ön ucuna bir komparatör saati yerleştirilerek kam mili eksenine paralel (eksenel) hareket ettirilir. Kam milinin eksenel gezinti değeri komparatör saatinden okunur.



Kam mili eksenel gezintisinin 0,1 mm' den fazla olması durumunda önce kam mili değiştirilmeli ve eksenel gezinti kontrolü tekrar yapılmalıdır. Eksenel gezinti tekrar katalog derinin üzerinde çıkar ise silindir kapağı da değiştirilmelidir.

Bazı motorlarda, kam mili eksenel gezintisi ayar şimleri ile ayarlanabilmektedir.

Kam mili motor bloğu içerisinde olan motorlarda ise kam mili bağlantı flanşı değiştirilir. Kam mili eksenel gezintisinin fazla olması durumunda kam mili motorun çalışması sırasında ileri geri hareket ederek ses yapar. Ayrıca muylu, kam ve yatak aşınırları artar.

Kam Mili Taşlama Tezgâhları

Kam milinin kam ve muyluları, kam mili taşlama tezgâhında taşlanarak işlenir. Bu tür tezgâhlar, genellikle fener mili ile master kamların takıldığı ve beşiğe belirli bir salınım hareketi veren bir başlık, taşın bağlı bulunduğu taş başlığı, gövde, tabla, beşik ve hareket verme düzenlerinden oluşur.

Taş başlığı kızaklar üzerinde boyuna ve enine hareketlidir. Taş, dönerken, aynı zamanda belirli bir alan içinde boyuna da hareket eder. Böylece, taşlanan yüzeylerde çevresel çizgiler oluşmaz ve daha düzgün bir yüzey elde edilir. İşin bağlı bulunduğu beşik, kam profiline uygun olarak enine salınım hareketi yaparak taşa yaklaşıp uzaklaşır. Böylece, kamın taşa yaklaşması ve taştan uzaklaşması sağlanır.

Ayarlama ile beşik taşa yaklaştığında kam ucu ile yanaklarının taşa teması sağlanır. Muylular taşlanırken beşiğin bu salınım hareketi durdurulur. Beşiğin salınım hareketi ya kam profillerine uygun olarak yapılan masterlarla ya da aynı tipteki yeni kam mili tezgâha bağlanarak sağlanır.

Tezgâh masterlarla çalışıyorsa önce kamların orijinal yapılarına uygun masterlar oluşturulur. Bunun için tornada silindirik olarak işlenen masterlar tezgâhın fener miline, beşiğe de orijinal kam mili bağlanır. Master, kam yapılarına uygun olarak taşlama ile oluşturulur.

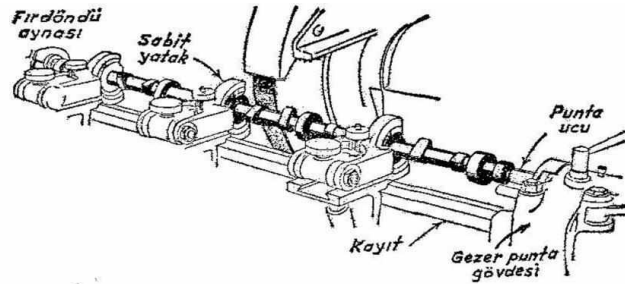
Kam Milinin Taşlanması

Kam yüzeyleri, supapların çalışmasını, dolayısıyla motorun verimini olumsuz yönde etkileyecek şekilde arızalandığında, kam mili ya değiştirilmeli ya da kamlar kaynakla doldurulup standart ölçülerine göre taşlanmalıdır.

Yüzey bozukluğu 0,60 mm kadar bir talaşla düzeltilecek kamlar doğrudan taşlanarak kullanılır. Kamlar aşındığında itici alın yüzeyleri de aşınır. O nedenle, kamlar taşlandığında ya da kam mili değiştirildiğinde iticiler, yapılarına uygun bir şekilde taşlanmalıdır. Bazı iticilerin kamla temaslı kısımları hafif bombeli yapılıdır. Bu tür iticiler taşlanırken bu bombenin orijinal şekliyle oluşturulması gerekir. Ayrıca, kamlarda koniklik varsa (İticileri döndürmek için bir kısım kamlar hafif konik taşlanır.) kamların taşlanmasında bu husus göz önünde tutulmalıdır.



Kamları taşlamak için işlemler tezgâhın özelliğine göre gerçekleştirilir. Genellikle uygun master fener miline takılır ve beşiğe salınım vermek için gerekli düzenlemeler yapılır. Kam mili, bir taraftan bölüntü aygıtı ile birlikte fener miline, diğer taraftan beşik üzerindeki puntaya dayatılarak bağlanır. Beşik üzerine, muylulardan temas edecek şekilde sabit destek yataklar yerleştirilir. Taş işe yaklaştırılır, çalıştırılır, soğutma suyu ayarlanır, fener miline (kam mili) hareket verilir, beşiğin salınım yapması sağlanır ve sonra kam yüzeyi temizleninceye kadar taşlanmaya devam edilir.



SORULAR

- 1 — Krank milinin başlıca özellikleri nelerdir?
- 2 — Krank mili muylularında ne gibi arızalar oluşur? Bu arızaların başlıca sebepleri nelerdir?
- 3 — Muylular nerelerinden ve nasıl, ne gibi takımlarla ölçülür?
- 4 — Muylular hangi hallerde taşlanır?
- 5 — Muylular standarttan küçük hangi Ölçü kademelerine göre taşlanır?
- 6 — Krank milinde eğiklik kontrolü neden ve nasıl yapılır? Eğrilmiş miller nasıl doğrultulur?
- 7 — Krank taşlama tezgâhlarının başlıca özellikleri nelerdir?
- 8 — İş başlığı ve taş başlığının başlıca özellikleri nelerdir? Bu başlıklarda ne gibi parçalar vardır, bunların görevleri nelerdir?
- 9 — Taşlama taşı nasıl ve ne şekilde dengelenir? Dengesiz taşların sakıncaları nelerdir? Çalışan taşın dengesi neden ve nasıl bozulur?
- 10 — Bileme ve düzeltme ne demektir? Taşlama taşı ne zaman ve hangi hallerde bilenir ve düzeltilir?
- 11 — Taşlama taşının köşeleri neden ve nasıl, ne gibi araçlarla yuvarlatılır? Yuvarlatmada nelere dikkat edilmelidir?
- 12 — Taşlama sırasında soğutma sıvısı nereye ve ne şekilde akıtılın alıdır?
- 13 — Ölçme komparatörünün özellikleri nelerdir? Komparatör hangi hallerde ve nasıl kullanılır?
- 14 — Destek yataklar neden ve nasıl kullanılır? Bu yatakların kullanımında nelere dikkat edilmelidir?
- 15 — Ana yatak muylularını taşlamak için krank mili nerelerinden, ne şekilde ve hangi takımlarla ayarlanır? Ayarlama (merkezlemede) nelere dikkat edilmelidir?
- 16 — Biyel muylularını taşlamak için, merkezlemeden önce ne gibi işlemler yapılmalıdır? Başlıkların kurs ve denge ayarı nasıl ve ne şekilde yapılır?
- 17 — Muylular nasıl ve ne şekilde taşlanır? ölçü kontrolü nasıl yapılır? Taşlama sırasında nelere dikkat edilmelidir?
- 18 — Taşlanan muylular oval ya da konik çıkıyorsa, muhtemel sebepleri nelerdir? Taşlanan yüzeyler düzgün çıkmıyorsa sebepleri neler olabilir?
- 19 — Taşlamadan sonra taşlama taşı neden bir süre daha çalıştırılmalıdır?
- 20 — Polisaj neden ve nasıl yapılır?
- 21 — Yağ deliklerinin ağız pahı neden ve nasıl kırılır?

22— Taşlanan krank mili neden iyice temizlenmelidir?

23— Kam mili hangi yönlerden ve nasıl kontrol edilmelidir?

24— Kam mili muylu ve kamlarında ne gibi arızalar oluşur?

25— Kamları arızalanmış kam milleri nasıl yenileştirilir? Sırası ile neler yapılmalıdır?

26— Kamlar hangi tezgâhlarda, nasıl ve ne şekilde taşlanır?

MOTOR YATAKLARINI YENİLEŞTİRME MODÜLÜ DERS NOTLARI

İÇİNDEKİLER

YAĞ VE KRANK MİLİ EKSENEL BOŞLUĞU	3
Yataklar.....	3
Görevi ve Yapısı	3
Yatak Gerecinde Aranılan Özellikler	3
Yatak Alaşımları	4
Yatak Çeşitleri.....	5
☐ Hassas işlenmiş standart yatak	5
☐ Hassas işlenmiş standarttan küçük yatak	5
☐ Yarı işlenmiş hassas yatak.....	5
☐ Yarı işlenmiş merkez yatak	5
☐ Yarı hassas yatak	5
Yatakların Yapısal Özellikleri.....	5
☐ Yatağın yuvasına tespit şekilleri	5
☐ Yatak Yaygınlığı	6
☐ Yatak kenar çıkıntısı.....	6
☐ Yatak metali kalınlığı	6
☐ Yatak çene ucu inceliği	6
☐ Yatak ölçüleri	7
☐ Yağ delikleri ve kanalları	7
Yağ Boşluğu.....	7
1. Yağ Boşluğunun Önemi	7
Yağ Boşluğunun Tespiti	8
1. Plastik Geyç İle Boşluk Ölçme	8
2. Şimle Boşluk Ölçme	9
Krank Mili Eksenal Boşluğu	9
1. Amacı ve Önemi.....	9
Eksenal Boşluğun Ölçülmesi	9
☐ Komparatör İle Ölçme	9
☐ Sentil ile ölçme.....	10
Krank Mili Gezinti Yatakları.....	10
1. Kullanılma Nedenleri.....	10
Yapısal Özellikleri	10
Arızaları ve Belirtileri.....	11
YATAK ARIZALARI VE NEDENLERİ	11
1. Metal Yorulması.....	11
2. Katı Maddelerin Oluşturduğu Arızalar	11
3. Korozyon.....	12

4. Aşınma.....	12
5. Metal Erimesi.....	12
6. Darbelerden Kaynaklanan Arızalar	12
7. Krank Milinin Neden Olduğu Arızalar	12
8. Montaj Hatalarından Kaynaklanan Arızalar	12
9. Yağlamadan Kaynaklanan Arızalar	13
10. Yatak Kenar Çıkıntılarının Çevresinde Oluşan Arızalar	13
11. Biyelden (Piston Kolu) Kaynaklanan Arızalar	13
Yeni Yatak Ölçüsünün Belirlenmesi	13
Yatakların Değiştirilmesi.....	14
KAM MİLİ YATAKLARI.....	16
Kam Mili Yataklarının Görevi ve Özellikleri	16
Kam Mili Yataklarının Kontrolü.....	16
Kam Mili Yataklarının Yenileştirilmesi.....	17
Kam Mili Yataklarının Değişimi	17
SORULAR.....	18

YAĞ VE KRANK MİLİ EKSENEL BOŞLUĞU

Yataklar

Motor yatakları, mil ve muyluları gerekli konumda tutarak dönüşünü sağlayan ve üzerine gelen yükleri karşılayan, muylulardan önce aşınarak muyluların çalışma ömürlerini uzatan hassas işlenmiş değiştirilebilir motor parçalarıdır.



Görevi ve Yapısı

Motorlarda hareketli ve sabit parçalar arasında yük iletimini sağlamak ve bu parçaları birbirine göre sabit bir konumda tutmak yatakların temel işlevleridir. Yataklarda kayan yüzeylerin doğrudan teması sürtünme ve dolayısıyla hızlı aşınma ve metal yorgunluğunu doğurur. Sürtünmeyi azaltan yağlama ile yatakların çalışma süreleri ve çalışma verimleri uygun seviyeye getirilir.

Yatak Gerecinde Aranılan Özellikler

Yataklar, yanmanın oluşturduğu kuvvetlerin değişik etkilerine dayanabilmeli, uzun ömürlü olmalı, sık sık arıza yapmamalı, muyluları çabuk aşınma ve bozulmadan korunmalı, ayrıca milin serbest ve sessizce dönüşünü sağlamalıdır.

Yataklar, kusinet ve yatak metali olmak üzere iki kısımdan oluşur. Kusinetler, genellikle çelik ya da bronzdan yapılır. Yaygın olarak kullanılan çelik kusinetlerdir.

□ **Yorulma dayanımı:** Yorulma dayanımı, yatak metalinin üzerine gelen değişik yön ve kaynaklı kuvvetlerin oluşturduğu mekanik zorlamalara belirli bir süre yorulmadan dayanabilme özelliğidir. Yorulmanın önlenmesi için metalin ezilme sınırı (dayanımı), kuvvetlerin oluşturabileceği şekil değişimi sınırından fazla olmalıdır.

□ **Korozyon dayanımı:** Korozyon, yakıt ya da yağlama yağı içinde bulunan kükürt bileşiklerinin su ile birleşerek oluşturdukları sülfürik asidin yatak metali üzerinde meydana getirdiği kimyasal aşınmadır (karıncalanma). Korozyona karşı kalay-gümüş iyi, bakır orta, kadmiyum orta-zayıf, kurşun zayıf özellik taşır.

□ **Yumuşaklık:** Yatak metali yağla birlikte gelen sert ve katı maddeleri bünyesine alıp arıza oluşmayacak (muylulara zarar vermeyecek) şekilde yastıklayabilecek yumuşaklıkta olmalıdır. Sertlik arttıkça metalin bu özelliği o oranda azalır. Kalay, kurşun, kadmiyum ve gümüş esaslı alaşımların yumuşaklık özelliği oldukça yüksektir.

- **Ortama uyma:** Üst karterin şekil bozukluğuna uğraması, krank milinin eğilmesi, titreşim yapması, motorun toplanması sırasında yapılabilecek hatalar, krank mili ile yataklar arasında ayarsızlığa ve çeşitli yatak arızalarına neden olur. İyi bir yatak metali bu gibi biçim değişikliklerine, dengesiz yük dağılımının sonuçlarına kolayca uyabilecek özellikte olmalıdır.
- **Isı iletme:** Sürtünme sonucu yataklarda oluşan ısının bir kısmı motor yağı, bir kısmı da yatak metali tarafından emilerek taşınır. Bu nedenle, metalin ısıyı iyi ve çabuk iletecek özellikte olması gerekir.
- **Yapışma:** Yatak metali kusinete çabuk ve kuvvetli bir şekilde yapışacak, çalışma sırasında yerinden ayrılmayacak özellikte olmalıdır. Kalay kusinete kolayca yapıştığı hâlde; kurşun, içine kalay katılmazsa kolay yapışmaz.
- **Sertleşmeme:** Yatak metali normal çalışma sıcaklığı altında kendi kendine sertleşmeyecek özellikte olmalıdır. Sertleşen metallerde yatağın diğer özellikleri de değişir. Ergime noktası düşük alaşımların bu özelliği daha iyidir.
- **Yağ tutma:** Yatak metali, yağ moleküllerini tutarak bir film oluşturabilecek özellikte olmalıdır. Sert metaller bu özelliği az gösterir. Kalay esaslı yataklar ise kolayca film oluştururlar. Bundan sonra sırayla kurşun - gümüş ve kurşun bronz gelirdir.
- **Metal temas:** Yatak metali, herhangi bir nedenle yağ filmi yırtıldığında, bir süre metal - metale (direkt) temaslı (kuru sürtünme ile) çalışabilecek özellikte olmalıdır. Bu özellik, küçük sürtünme katsayılı metal seçilerek sağlanır. Kurşunun bu tür özelliği kalaya göre daha iyidir.
- **Kolay işlenebilirlik ve bulunabilme:** Yatak metali döküme, işlenip şekillendirmeye uygun olmalı ve kolayca bulunabilmelidir.

Yatak Alaşımları

- **Kalay(Sn) esaslı metal:** Kalayın sıvanabilecek düzeydeki yumuşaklığı, yüksek korozyon direnci, düşük ergime sıcaklığı, kolay dökülebilirliği gibi özellikleri onu yatak alaşımları için en uygun metallerden biri yapar. Kalay esaslı yatak alaşımları genel adları olan babet metalleri ya da kısaca babetler diye bilinirler.
 - **Kurşun esaslı metal alaşımlı yatak:** Ana maddesi kurşundur. Kurşun esaslı yatak alaşımlarının yaygın olarak kullanılanları Pb-Sb-Sn üçlü alaşımlarıdır.
- İçerisinde %15 antimon , %10 kalay ve %1 arsenik vardır. Yüksek kurşunlu yatak bronzları uçak motorlarının, otomobil motorlarının ve dizel kranklarının yatak alaşımı olarak kullanılır. Bunların aşınma dirençleri yüksektir. Isıl iletkenlikleri de yüksek olduğundan çalışma sırasında soğumaları daha kolay olur.
- **Bakır alaşımlı yatak:** Karışım miktarı %50 kurşun ve %50 si bakırdan , %25 kurşun ve gerisi bakır olana kadar değişik oranlarda alaşımları mevcuttur. Bu yatakların tek dezavantajı birbiri içinde çözülmezler ve mekanik bir alaşımdan ibarettirler.

Yatak Çeşitleri

□ Hassas işlenmiş standart yatak

Bu yataklar standart olarak işlenmiş ve motorun ilk montajında takılmış yataklardır. Alıştırmaya gerek kalmadan kullanılabilirler.

□ Hassas işlenmiş standarttan küçük yatak

Belirli bir çalışma zamanından sonra krank ve kol muylularıyla birlikte yataklar aşınır. Kol ve ana muyluları gelişigüzel herhangi bir çapa değil piyasada bulunan, metrik sisteme göre 0,25 mm aralıklarla küçülen yatak çapına göre taşlanır ve böylece yatak boşluğu standart hâle getirilmiş olur.

□ Yarı işlenmiş hassas yatak

Uzun zaman ağır ve çok değişik koşullarda çalışan motorların kol ve ana yatak muylularında şekil bozuklukları, krank milinde eğilme, muylularda çok düzensiz aşınmalar oluşur. Bu gibi motorlar için standarttan küçük çapta yarı işlenmiş hassas yataklar yapılmıştır. Bu yataklar yuvalarına takıldıktan sonra taşlanan muylu çaplarına göre işlenerek yuvalardaki şekil bozukluklarının etkisiz hâle getirilmesini sağlar.

□ Yarı işlenmiş merkez yatak

Krank ana yataklarından biri kılavuz yataktır. Bu yataklarda yanlarda yanak yüzeyleri vardır. Krank eksenel gezintisi bu yanaklar sayesinde kısıtlanır. Krank yenileştirmesinde, taş krank kollarına değdirmek (tınlamak) suretiyle taşlama işlemine son verilir. Her tınlamada alınan bir miktar talaş muylu boyunun uzamasına neden olur. Krank eksenel gezintisindeki artışı sınırlar içine getirebilmek için yanaklara işleme payı olarak bırakılan 0,15 mm'lik pay ana torna tezgâhında işlenmek suretiyle alınır.

□ Yarı hassas yatak

Sınırlı miktardaki bazı motorlarda, yatak yuvalarındaki bazı özel farklılıkları karşılamak için yarı hassas yataklar kullanılır. Diğer boyutları hassas olarak işlenmiş olan bu yatakların öbür yataklardan tek farkı, kenar çıkıntılarının bir miktar fazla olmasıdır. Bu kısımlar montaj sırasında yatağın yuvasına sıkıca oturması için kep ya da yuva yüzeyinden 0,025 - 0,050 mm (0,001-0,002 inç) yukarıda kalacak şekilde işlenerek alınmalıdır.

Yatakların Yapısal Özellikleri

□ Yatağın yuvasına tespit şekilleri

Yataklar yuvalarında sabit olmalı, çevresel ya da eksenel gezinti yapmamalıdır. Bunun için yatağın yuvasına tespit edilmesi gerekir. Motorların imalatı sırasında belirlenen bu tespit biçiminin en yaygın olarak kullanılan şekli tırnaklı ve pimli tespit şeklidir.

Tırnaklı tespit şeklinde yatağın kenarındaki dışa doğru taşan tırnak yuvadaki kanalına oturarak yatağın yuva içinde sabitleştirilmesini sağlar böylece yatak yuvası içinde dönmez, kaymaz ve hareketsiz kalır.

Yatak çapı ve döndürme momenti büyük olan motorlarda pimli tespit şekli kullanılır. Bu yöntemde tespit pimi yatakla birleşik ya da ayrı olarak yapılabilir.

□ Yatak Yayınlığı

İki parçalı değiştirilebilir kusinetli yataklar yuva çapından bir miktar daha büyük çapta yaygın (açık) yapılırlar. Yatak çeneleri ile yatak yuvası çapı arasındaki bu fark yatağın kalınlığına ve gerecin sertliğine göre 0,177 - 0,508 mm arasında değişir.

Bu yöntemle yatak, yuvasına esneyerek sıkı bir şekilde oturduğundan yuva yüzeyi ile yatak sırtı arasında boşluk kalmaz, daha iyi bir temas sağlanır, ısı iletimi kolaylaşır, yağın araya girip esnetici (hidrolik) etki yapması önlenir.



□ Yatak kenar çıkıntısı

Yatak kenar çıkıntısı (çene payı), yatak yuvasına oturduğunda, kenarların yuva seviyesinden bir miktar yukarıda kalmasıdır. Bunun yararı, yataklar yuvalarına takılıp kepler sıkıldığında yatak sırtı ile yatak yuvası yüzeylerinin birbirine iyice oturup düzgün ve sıkı bir temas sağlamalarıdır. Yatak çene payı; yatağın çapı, uzunluğu ve çeper kalınlığına göre 0,005 - 0,050 mm (0,0005 - 0,002 inç) arasında değişir. Et kalınlığı az olan yataklarda bu pay fazla bırakılmamalıdır.



□ Yatak metali kalınlığı

Yatak metalinin kusinet içindeki kalınlığı, yatağın üzerine gelen yüke, alaşımın özelliklerine ve yatak çapına bağlı olarak değişir. Genellikle, metal kalınlığı az olan yataklar, kalın metalli yataklara göre daha geç yorulur. Yapılan deneyler, metal kalınlığı arttıkça yatağın daha kısa ömürlü olduğunu göstermiştir. Bu kalınlık beyaz metal yataklarda, yatağın özelliklerine göre 0,05 - 0,18 mm (0,002-0,007 inç) arasında değişir.

□ Yatak çene ucu inceliği

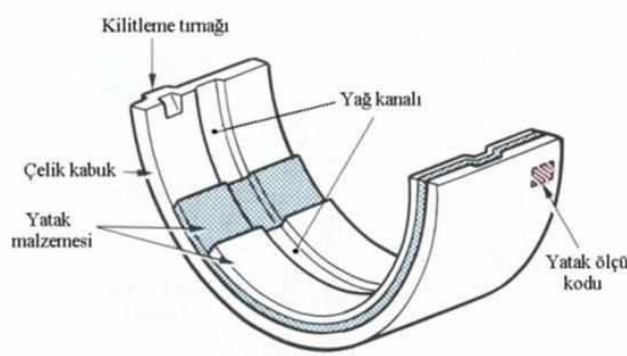
Kusinetli yatakların çene uçlarındaki metal kısım, yatağın diğer kısımlarındaki metal kalınlığına göre bir miktar ince yapılır. Bu kısma bazen de oldukça geniş pah kırılır. İnceltme ya da pah kırma, fazla yüklenmeyen bu kısımda yağ depolayıp diğer kısımların yağlanmasını kolaylaştırmak ve aynı zamanda çene payının fazlalığı nedeniyle içe doğru bel vermeleri zararsız hale getirmek için yapılır.

□ Yatak ölçüleri

Yukarıda açıklandığı gibi, motor yatakları standart ve standarttan küçük ölçülerde yapılırlar. Standart yatak; dış çapı yatak yuvası çapına uygun, iç çapı takılacağı muylunun standart çapından yağ boşluğu kadar büyük olan yataktır. Standarttan küçük yataklar; standart yatağa göre belirli ölçülerde, daha küçük çaplı yapılan yataklardır. Bu yataklar genellikle 0,25 mm (0,010 inç), 0,50 mm (0,020 inç), 0,75 mm (0,030 inç) ve 1 mm (0,040 inç) ölçülerinde yapılır. Ayrıca taşlanmadan kullanılacak muylular için standarttan 0,025 - 0,05 mm (0,001 - 0,002 inç) küçük yataklar da yapılmaktadır. Bu tür yataklar kullanıldığında, farklı yatağın sağladığı yağ boşluğu standart yağ boşluğundan 0,025 cm (0,001 inç) den fazla olmamalıdır. Yatak çapının küçültülmesi kusinetin kalınlığını arttırmakla sağlanır.

□ Yağ delikleri ve kanalları

Tam basınçlı yağlama sistemi ile yağlanan yataklarda ana yatak ve biyel kolu yataklarının en az birinde yağ deliği bulunur. Ana yağ kanalından gelen yağ bu deliklerden geçerek yatakların yağlanmasını sağlar. Deliklerin yeri ve çapı motorun yapımı sırasında belirlenir. Motorda yatak değiştirilirken eski yataklarla yeni yataklar ölçü ve özellikleri bakımından karşılaştırılmalıdır. Ayrıca, yataklar yerlerine takılarak yağ deliklerinin tam karşılışıp karşılışmadığı, tırnakların ya da pimlerin yuvalarına iyi oturup oturmadıkları da kontrol edilmeli, yağ delikli yataklar keplere değil yuvadaki delik tarafına takılmalıdır.

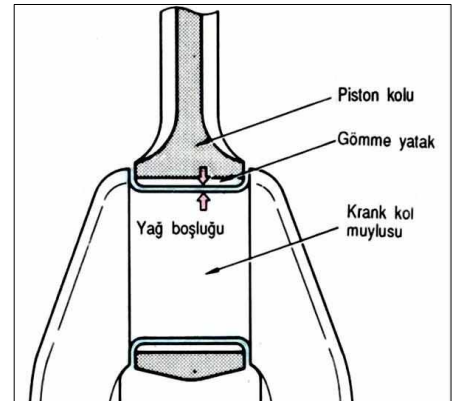


Yağ Boşluğu

1. Yağ Boşluğunun Önemi

Muyluların yatak içinde normal bir şekilde dönebilmesi ve doğrudan yatak metali ile sürtünmemesi için dönmeyi kolaylaştıracak, yağ filmi oluşturacak, soğuma ve yağ akışını sağlayacak kadar bir boşluk bulunmalıdır. Yağ (yatak) boşluğu denilen bu toleransın değeri motorun yapımı sırasında belirlenir.

Yataklar değiştirildiğinde ya da torna edildiğinde, muylular taşlandığında normal yağ boşluğu korunmalıdır.



Yağ Boşluğunun Tespiti

Yağ (yatak) boşluğu, yatak iç çapı ile muylu çapı arasındaki farktır. Bu fark yeni ya da yenileştirilmiş motorlarda, muylu ve yatak yüzeylerinin düzgün olması nedeniyle komparatör ve mikrometre ile ölçülerek belirlenir. Aşınmış muylu ve yataklarla krank mili sökölmemiş motorlarda boşluğun mikrometre ile ölçölmesi mümkün olmaz. Bu gibi durumlarda yatak boşluğunu ölçmek için aşağıda belirtilen yöntemlerden yararlanılır.

Yataklardaki yağ boşluğu ölçölürken önce yatak;

- ☐ İç çap mikrometresi
- ☐ Teleskopik geyç – dış çap mikrometresi
- ☐ Silindir komparatörü - dış çap mikrometresi
- ☐ Sonra muylu;
- ☐ Dış çap mikrometresi

ile ölçölerek yatak ölçölüsünden muylu ölçölüsü çıkarılarak muylu ile yatak arasındaki yağ boşluğu bulunur.

Bulunan bu değerdan standart yağ boşluk değeri çıkarılır. Muylu ve yataktaki aşıntı miktarına göre kullanılacak farklı yatak bulunur.

1. Plastik Geyç İle Boşluk Ölçme

Plastik geyç (plastik ölçölü teli), plastikten tel biçiminde yapılmış basınç etkisi ile yassılaşısan ambalajı üzerinde renklerle belirtilmiş çeşitli ölçölü genişliğince şeritler bulunan bir boşluk ölçölme aracıdır.

Yatak boşluğunu ölçölmek için önce muylu ve kep temiz bir bezle silinir. Sonra plastik telden küçük bir parça kep yatağının ortasına uzunlamasına konulur, kep yerine yerleştirilir ve döndürölmeden torkunda sıkılır. Kep sökölür, plastik ölçölü telinin yassılaşıma miktarı telin ölçölü kâğıdı üzerindeki bölüntülerle karşılaştırılarak yatak boşluğu belirlenir.

Ölçölülen boşluk, normal yağ boşluğun 0,04 mm (0,0015 inç) den fazla ise yataklar ya değıştirilir ya da muylular bir alt çapa tornalanarak yeni yatak takılır. Bunun için muylular da gözden geçirilmelidir.



2. Şimle Boşluk Ölçme

Pirinç şim (layner) ile yatak boşluğunu ölçmek için kenarları düzgün belirli kalınlıktaki bir parça olan pirinç şim, ince motor yağı ile yağlanarak yatak yüzeyi ortasına uzunlamasına yerleştirilir. Sonra kep yerine takılarak torkunda sıkılır. Sıkılığı anlamak için diğer kepler hafifçe gevşetilir. Krank mili elle döndürülmeye çalışılır. Şayet şim kalınlığı tam yatak boşluğu kadarsa, mil hafif zorlukla döner. Şim boşluktan kalın ise, krank yatak içinde kilitlenir, dönmez. Şim boşluktan ince ise krank serbestçe döner. Duruma göre simlerin kalınlıkları değiştirilerek yatağın boşluğu belirlenir.

Kontrolde mil yaklaşık 90 derece döndürülüp tekrar eski durumuna getirilirse ölçme daha güvenli olur. İşlem bittikten sonra yataklar üzerinde şim kalmamasına dikkat edilmelidir.

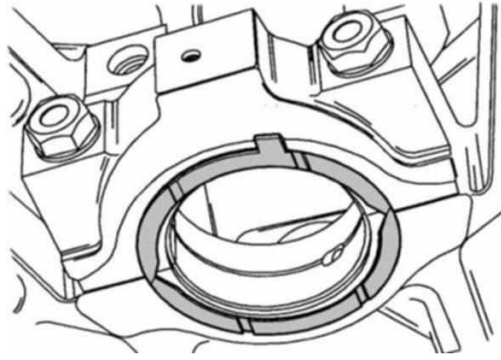
Bu kontrolde pirinç şimler yerine belirli kalınlıkta röntgen filmleri de kullanmak mümkündür. Büyük hacimli motorların yağ boşluklarını ölçmede yumuşak kurşun tel de kullanılır.

Krank Mili Eksenel Boşluğu

1. Amacı ve Önemi

Ana ve kol yataklarında kasıntının önlenmesi için eksenel boşluk bırakılır. Bunun için yataklardan biri eksenel boşluğu kontrol edebilecek şekilde yapılmıştır.

Krank milinin eksenel gezinti boşluğu, ana yatağın her iki tarafında bulunan gezinti yatakları ile ayarlanır.

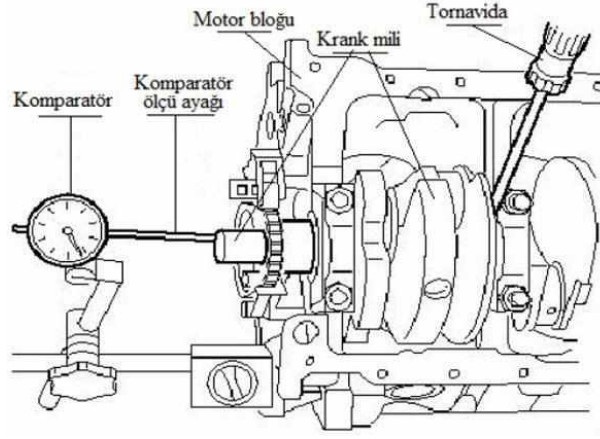


Eksenel Boşluğun Ölçülmesi

□ Komparatör İle Ölçme

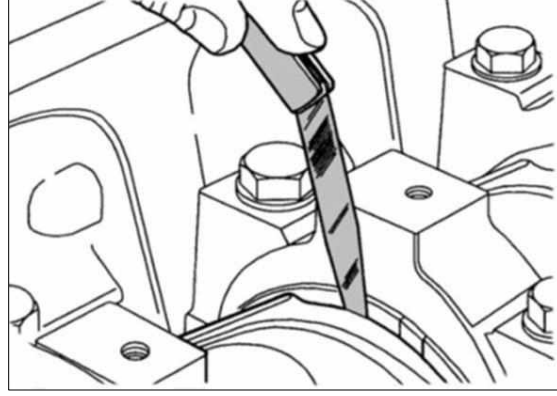
Krank levye ya da tornavida ile bir tarafa itilir ve bir komparatör bağlanıp sıfırlanır. Krank mili geri getirildiğinde komparatörden okunan değer eksenel gezinti miktarıdır. Eksenel gezinti miktarı milin çapına göre değişir. Ölçülen boşluk miktarı katalog değerleri ile kıyaslanmalıdır.

Ana yatak çapı	Eksenel gezinti
50-70 mm	0,101-0,152mm
70-90	0,152-0,203mm
90- mm	0,152-0,254 mm



□ Sentil ile ölçme

Krank levye ile bir tarafa itilir ve bir sentil ile aradaki boşluk ölçülür. Ölçüm sonucu boşluk fazla bulunursa bir büyük boy ölçüdeki gezinti yatakları ana yatağın bir tarafında ya da her iki tarafında kullanılır. Katalogda belirtilen krank mili gezinti boşluğu değeri sağlanmalıdır.



Krank Mili Gezinti Yatakları

1. Kullanılma Nedenleri

Gezinti yatakları aksel boşluğu kontrol eder ve krank mili boyuna hareket ettiğinde yük ve darbeleri üzerine alarak krank milinin aşınmasını azaltır.



Yapısal Özellikleri

Genellikle merkez yataklarla beraber yapılırlar. Bazen de yarım ay şeklinde ayrı ayrı yapılabilirler.

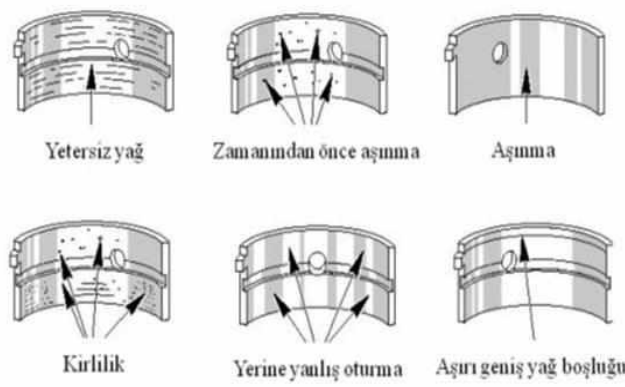
Bu yataklar yan yüzeyleri işlenmiş kılavuz muylularda kullanılır. Resim1.7'deki kılavuz yatak veya flanşlı yatak da denilen bu yataklar ile krank mili aksinel gezintisi kontrol edilir. Flanş olarak adlandırılan kısmın yüzeyindeki yağ kanalları vasıtası ile yağın yüzeye yayılması sağlanmaktadır.



Arızaları ve Belirtileri

Gezinti yataklarının yetersiz yağlanması veya yağlanamaması durumunda anormal şekilde aşınacağı için arızalara sebep olacaktır. Bu durumda krank muylu yanal yüzeyinde de aşınma, çizik, yüzeylerde yanık ve benzeri arızalar meydana gelebilir. Aşınma sonucu gezinti boşluğunun normal sınırlardan fazla olması sebebi ile bu mekanizmaya bağlı olan parçalarda istenmeyen hasarlar meydana gelebilir.

YATAK ARIZALARI VE NEDENLERİ



1. Metal Yorulması

Yataklarda görülen metal yorulması, yatak üzerine gelen değişik yönlü değerdeki yüklerin metali, dayanım sınırını aşacak şekilde zorlamaları sonucu metal molekülleri arasındaki bağın çözülmesidir. Yorulan metalde kırılma ve ufalanma (dağılma) görülür.

2. Katı Maddelerin Oluşturduğu Arızalar

Yatakla muylu, yatak sırtı ile yuvası arasına giren katı (yabancı) maddeler yataklarda değişik şekil bozukluklarına neden olmaktadır.



3. Korozyon

Korozyon, genel anlamda kimyasal bir aşınmadır. Yakıtların içinde belirli oranda sülfür (kükürt) vardır. Yanma sonucu oluşan su buharı yoğunlaşarak sülfür ve oksijenle birleşir, sülfürik asit oluşur.

Bu oluşum, yanmış gazların kartere geçmesi sonucu yağ içinde de meydana gelir. Karter sıcaklığının artması, yağ asitleri, kompresyon kaçağı, düzensiz yanma, yağın bozulması gibi nedenlerle arıza meydana gelir.

4. Aşınma

Sürtünme sonucu aşamalı olarak montajdan itibaren yatak ve muylular aşınmaya başlarlar. Bu sebeple montaj kurallarına hassasiyet göstermek gerekir.



5. Metal Erimesi

Motor yatakları yağsız kalma neticesinde yanar. Ana yataklarındaki yanmaya motorun yağsız kalması, kol yataklarındaki yanmaya ise yağ kanallarındaki tıkanmalar ve farklı yatak boşlukları sebep olabilir.

6. Darbelerden Kaynaklanan Arızalar

Yanma sonucunda olan vuruntu piston biyel mekanizması üzerinden yataklara geçer ve yatakların kısa zamanda arızalanmasına yol açar.

7. Krank Milinin Neden Olduğu Arızalar

Krank mili yataklar beraber çalıştığından krank milindeki eğiklik, çarpıklık gibi her türlü olumsuzluk yatakların arızalanmasına neden olur.

8. Montaj Hatalarından Kaynaklanan Arızalar

Yatakların yerlerine montajında yapılan hatalar yatakların arızalanması ya da ömrünün kısılmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle montajda dikkatli olunmalıdır. Yataklar yuvalarına tam oturmalıdır. Aksi hâlde yatak sarmaları ya da kırılmalar görülebilir.

9. Yağlamadan Kaynaklanan Arızalar

Yataklarda kullanılan yağ, yağlama ve soğutma görevi yapar. Yağın, herhangi bir nedenle azalması ya da tamamen kesilmesi yataklardaki sürtünmeyi artırır. Neticede, ısı yatak metallerini ergime noktasına kadar yükseltir. Aşınma ve çatlama ile başlayan yatak arızası kısa zamanda yanma ve erimeye dönüşür, yatak sarması ve vuruntusu ortaya çıkar.



10. Yatak Kenar Çıkıntılarının Çevresinde Oluşan Arızalar

İnce ve zayıf kusinetler muylunun dönme etkisiyle zamanla içe doğru kıvrılarak yatak sarmasına neden olur.

11. Biyelden (Piston Kolu) Kaynaklanan Arızalar

Biyelin eğrilmesi ya da muylu ile piston piminin ekseninin bozulması sonucu yataklar üzerinde zorlamalar sonucu yatak arızaları görülür.

Yeni Yatak Ölçüsünün Belirlenmesi

Muylular krank konusunda açıklandığı gibi dört noktadan ölçülerek muylularda aşıntı, ovallik ve koniklik tespit edilir. Ölçü sonucu muylulardaki aşıntı, ovallik ve koniklik katalog değerlerini aşıyorsa veya muylu üzerinde derin çizgi ve çapaklar varsa muylular kurtarılabildiği standarttan daha küçük ölçüye taşlanır.

Yataklardaki yağ boşluğu ölçülürken önce yatak;

- ☐ Teleskopik geyç – dış çap mikrometresi
- ☐ Silindir komparatörü - dış çap mikrometresi

Sonra muylu;

- ☐ Dış çap mikrometresi

ile ölçülerek yatak ölçüsünden muylu ölçüsü çıkarılarak muylu ile yatak arasındaki yağ boşluğu bulunur.

Bulunan bu değerden standart yağ boşluk değeri çıkarılır. Muylu ve yataktaki aşıntı miktarına göre kullanılacak farklı yatak bulunur.

Ana ve biyel yataklarındaki boşluğu plastik ölçü teli (plastik geyç) ile de ölçmek mümkündür. Yağ boşluğu ölçülecek muylunun kepi yatakla birlikte yerinden sökülür. Yüzeyler iyice temizlendikten sonra bir parça plastik ölçü teli muylu boyuna uygun olarak yatak eksenine paralel şekilde muylu yüzeyine konur. Yatak kepi yerine oturtulup cıvataları torkunda sıkılır. Krank döndürülmeden yatak kepi yerinden sökülerek telin ezilme miktarı özel mastarı ile karşılaştırılarak yağ boşluğu belirlenir.

Pirinç şim (layner) ile yatak boşluğunu ölçmek için kenarları düzgün belirli kalınlıktaki bir parça pirinç şim ince motor yağı ile yağlanarak yatak yüzeyi ortasına uzunlamasına yerleştirilir. Sonra kep yerine takılarak torkunda sıkılır. Sıkılığı anlamak için diğer kepler hafifçe gevşetilir. Krank mili elle döndürülmeye çalışılır. Şayet şim kalınlığı tam yatak boşluğu kadarsa, mil hafif zorlukla döner. Şim boşluktan kalın ise, krank yatak içinde kilitlenir, dönmez. Şim boşluktan ince ise krank serbestçe döner. Duruma göre şimlerin kalınlıkları değiştirilerek yatağın boşluğu belirlenir (Bkz. 1.2.2. yağ boşluğunun tespiti).

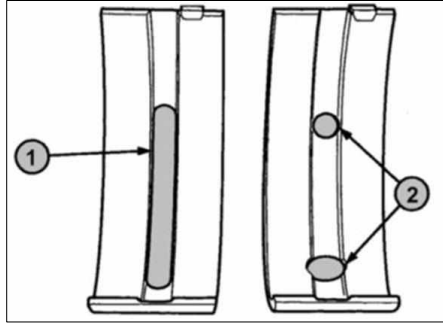
Yağ boşluğu yukarıda anlatılan yöntemlere göre bulunduktan sonra muylu çapına yağ boşluğu ilave edilerek yeni takılacak yatak ölçüsü belirlenir.

Yatakların Değiştirilmesi

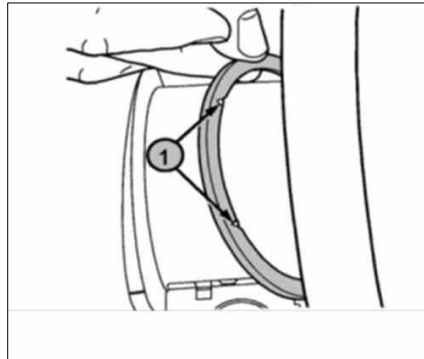
Ana ve biyel yatakları motor üzerinde değiştirilebileceği gibi motor araçtan alınarak da değiştirilebilir. Yataklar değiştirilmeden önce yatak arızası nedeninin tespit edilmesi gerekir. Aksi hâlde yeni takılan yatak da arızalanacaktır.

Yataklar değiştirilmeden önce muylular elle ve gözle kontrol edilmelidir. Varsa çapaklar ve derin çizikler giderilmelidir.

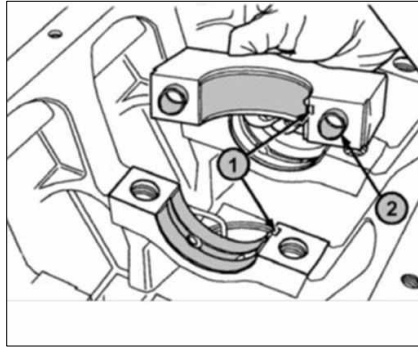
- ☐ Yataklar takılırken temizliğe azami özen gösterilmeli,
- ☐ Yatak üzerindeki yağ kanallarının tam oturmasına dikkat edilmeli



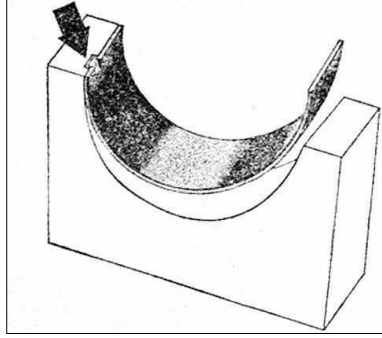
- ☐ Ana yatak kepindeki boşluğuna gezinti yatağının alt yarısı yönüne dikkat ederek yerleştirilmeli



- ☐ Gezinti yatağının yivli kısmı krank mili tarafına bakmalı,
- ☐ Silindir bloğu veya yatak kepi üzerinde merkezleme yüksüğünün (2) takılmış olduğuna dikkat edilmeli



- ☐ Tırnak yuvasına dikkatlice oturtulmalı



- ☐ Yatak hafifçe bastırılarak yerine oturtulmalı



- ☐ Ana yatağın yatak kepine düzgün takılıp takılmadığı kontrol edilmeli,
- ☐ Yatak ve krank mili muylusu silinerek yatak temiz motor yağı ile yağlanmalı,
- ☐ Kep hizalama çıkıntılarına (1) dikkat ederek ana yatak takılmış olan kep yerleştirilmeli,
- ☐ Ana yatak kep cıvataları katalogda belirtilen torkla sıkılmalı,
- ☐ Krank milinin rahat dönüp dönmediği kontrol edilmeli,
- ☐ Gezinti yatakları sökülüp takıldıktan sonra krank mili gezinti boşluğu kontrol edilmelidir.

KAM MİLİ YATAKLARI

1. Kam Mili Yataklarının Görevi ve Özellikleri

Kam mili yatakları; kam milini gerekli konumda tutarak dönüşünü sağlayan, üzerine gelen yükleri karşılayan, muylulardan önce ve daha çabuk aşınarak kam milinin kullanım süresini uzatan, kusinet içine yumuşak metal yapıştırılarak oluşturulan hassas işlenmiş yataklardır.

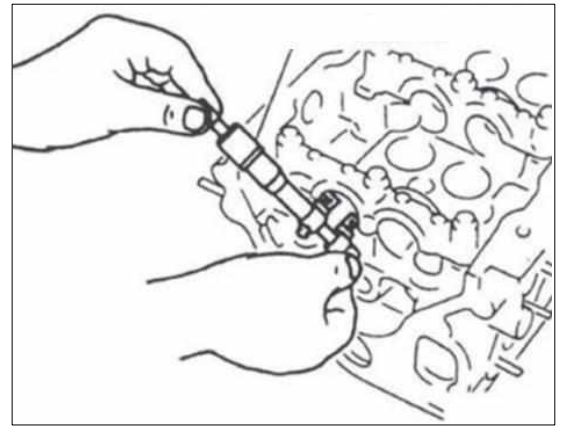


Kam mili yatakları sırt kısmı çelik, yatak yüzü yumuşak ince metalden yapılmış genellikle boru tipi yataklardır. Yatakların yuvasına hafif sıkı geçerek dönmesini önlemek için bir tarafından kesilerek uçlar çok hafif ayrılmıştır. Yerine özel malafalarla takılan yatakta, bu kesik uç yaylanıp kapanarak yatağın yuvasına sıkı oturmasını sağlar.

Üstten eksantrikli motorlarda kam mili silindir kapağı üzerinde bulunur ve silindir kapağına kepler yardımıyla bağlanır. Günümüzün birçok motorunda kam mili yatağı olarak kusinet tip yataklar kullanılmaktadır. Kam mili blok içerisinde bulunan motorlarda boru tip yataklar kullanılmaktadır.

Kam Mili Yataklarının Kontrolü

Kam mili yağ boşluğunun belirlenebilmesi için muyluların çalıştığı yuvaların veya yatakların iç çapları ölçülmelidir. Muylu yuvalarının iç çapları ölçülmeden önce kepler torkunda sıkılmalıdır. Muylu yuvalarının ölçümünde iç çap mikrometresi kullanılabilir. Kam mili yağ boşluğu yatak çapından en küçük muylu çapının çıkartılması ile bulunur.



Kam mili yağ boşluğu = Yatak çapı– en küçük muylu çapı

Kam mili yağ boşluğu genellikle 0,05–0,10 mm arasında olmalıdır. 0,10 mm’ den fazla olması durumunda üstten eksantrikli motorlarda kam mili değiştirilmeli, yeni yatak takılmalıdır. Kam mili blokta bulunan motorlarda ise kam mili taşlanmalı yataklar değiştirilmelidir. Kam mili yağ boşluğu sınır değerleri de günümüzde her motorda farklılık göstermektedir.

Kam Mili Yataklarının Yenileştirilmesi

Standart yataklarla hassas işlenmiş standarttan küçük yataklar herhangi bir işlem görmeden kullanılırlar. Bu tür yataklar bulunmadığında ya da muylu veya yatak yuvasının arızalanması gibi nedenlerle yarı işlenmiş yahut doldurulmuş yatak kullanılması gerektiğinde bu yatakların belirli çaplara göre tornalanması, kenar pahlarının kırılması ve kılavuz yatağın alın yüzeylerinin düzeltilmesi gerekir.



Belirtilen ana yataklar ile kam mili yatakları ana yatak torna tezgâhlarında (Ana yatak barası), kol yatakları ise biyel kolu torna tezgâhlarında (Kol yatak barası) işlenir.

Seyyar veya sabit ana yatak torna tezgâhları ile ana yatak tornalama düzenini bozmadan yarı işlenmiş kam mili yataklarını da işlemek mümkündür.

Bunun için önce eski kam mili yatakları yuvalarından çıkartılır. Sonra ön ve arka yataklar hariç diğer yatakları yerlerine takılır. Ön ve arka yatak yuvaları merkezleme kovanlarına yerleştirilir. Delme mili ana yataklardan çıkartılır ve dikey yatak tutucuları gevşetilerek yatakları ile birlikte kam mili yuva eksenini doğrultusuna indirilir. Delme milinin merkezlemesi yapılır.

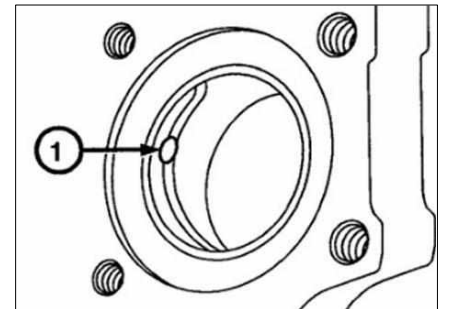
Kalem ayarı yapılır. Uygun devir ve ilerleme hızı seçilir. Temiz ve düzgün bir yatak yüzeyi elde etmek için yüksek devir ve düşük ilerleme hızı seçilmelidir. Son talaş ne kadar az olursa o kadar temiz yatak yüzeyi elde edilir. Tezgâh çalıştırılarak yatak tornalanır.

İşlemden sonra yatağı komparatör-mikrometre ile ölçerek kalem ayarının doğru yapıp yapılmadığı ve alınması gereken talaş miktarı belirlenir. Diğer yatakları da aynı şekilde tornalanır.

Tornalanan yatakların kenar pahları, bu iş için yapılmış 450'lik kalem ve katerle kırılır. Bunun için delme mili çapına uygun pah kırma kateri seçilerek kalem katere, kater delme mili üzerine takılır. Tezgâh en küçük devire göre ayarlanarak çalıştırılır ve ilerleme elle yapılarak pah gerekli genişlikte oluşturulur.

Kam Mili Yataklarının Değişimi

Kam mili yataklarının aşınma kontrolü yapılır. Eğer yatakları değiştirmek gerekiyorsa eski yataklar çekirtme kullanılarak dikkatli bir şekilde çıkarılmalı ve yenileri silindir bloğuna uygun malafa yardımı ile çakılmalıdır. Yeni yatakta bulunan yağ deliği (1) motorun ön tarafına gelecek şekilde çakılmalıdır. Yeni yatak üzerindeki yağ deliği ile blok üzerindeki yağ deliğinin karşılmasına özen göstererek ve yatak ile blok yüzeyindeki girintinin aynı hizada takılmasına dikkat ediniz.



SORULAR

- 1 — Motor yataklarının görevleri nelerdir?
- 2 — Bir yatak hangi kısımlardan oluşmuştur, bu kısımların özellikleri nelerdir?
- 3 — Bir yatak gerecinde aranılan başlıca özellikler nelerdir? Bu özellikler hangi alaşımlarda daha iyidir?
- 4— Başlıca yatak alaşımları ve Özellikleri nelerdir?
- 5— Çok katlı yatakların başlıca özellikleri nelerdir? Bu yatakların diğer yataklardan farkı nedir?
- 6— Kusunetli yataklar hangi yöntemlerle yapılırlar?
- 7— Başlıca yatak çeşitleri nelerdir?
- 8— Hassas işlenmiş standarttan küçük yataklarla yan işlenmiş yataklar arasında ne gibi farklar vardır?
- 9— Yatakların başlıca yapısal özellikleri nelerdir?
- 10— Fazla yağ boşluğunun sakıncaları nelerdir?
- 11— Fazla yağ boşluğunun belirtileri nelerdir?
- 12— Yağ boşluğu hangi yöntemlerle nasıl ölçülür?
- 13— Yatak arızalarının başlıca belirtileri nelerdir?
- 14— Başlıca yatak arızaları nelerdir, bu arızalar hangi nedenle oluşur?
- 15— Sabit ana yatak torna tezgâhında :
 - a. Merkezleme hangi yöntemlerle nasıl yapılır?
 - b. Kalem nasıl ayarlanır?
 - c. Ara yataklar neden kullanılır?
 - d. Yatak tornalama, pah kırma ve alın tornalama nasıl yapılır?
- 16— Tornalamada yatak yüzeyi düzgün çıkmıyorsa sebepleri nelerdir?
- 17— Kam mili yatakları nasıl tornalanır?
- 18— Biyel torna tezgâhlarının başlıca özellikleri nelerdir?
- 19— Biyel yataklarının tornalanmasında merkezleme, kalem ayan ve tornalama nasıl yapılır?
- 20— Dairesel yapısı bozulmuş ana yatak yuvaları nasıl düzeltilir?

PİSTON BİYEL KRANK YENİLEŞTİRME MODÜLÜ DERS NOTU

İÇİNDEKİLER

PİSTONLAR	3
Yapım Özellikleri	3
Ovallık ve Koniklik	3
Piston Boşluğu	4
PİSTON ARIZALARI	5
Pistonların Temizlenmesi	6
PİSTONLARIN YENİLEŞTİRİLMESİ	6
Üst Segman Yuvasının Onarılması	6
Pistonların Genişletilmesi	6
Pistonların İşlenmesi	8
1. Piston Torna ve Taşlama Tezgâhları	8
2. Taşın Bilenmesi	9
3. Pistonun Hazırlanması	9
4. Pistonun Bağlanması	9
5. Tornalama	9
6. Silindirik Taşlama	10
7. Piston Başının Oluşturulması	10
8. Oval Taşlama	11
BİYELLER	12
Yapım Özellikleri	12
Biyellerin Arıza ve Kontrolleri	12
1. Eğiklik Kontrolü ve Düzeltme	12
2. Burukluğun Kontrolü ve Düzeltilmesi	14
Düzeltme	15
Biyel Başı ve Ayağının Kontrolü	15
PİSTON PİMLERİ	15
Yapım Özellikleri	15
Pim Boşluğu	16
Pimlerin Arıza ve Kontrolleri	16
Pim Yuvalarının Yenileştirilmesi	17
1. Biyel Ayağı Burcunun Değiştirilmesi	17
2. Pim Yuvalarının İşlenmesi	18
a. Raybalama	18
b. Tornalama	20
c. Honlama	22
BİYEL BAŞI YATAK YUVASININ YENİLEŞTİRİLMESİ	31

SEGMANLAR	34
Yapım Özellikleri	34
Segman Değiştirme Koşulları.....	34
Segman Çeşitleri ve Çalışma Koşulları.....	35
Segman Boşlukları.....	38
SORULAR	41

PİSTONLAR

Yapım Özellikleri

Pistonlar genellikle dökme demir ve alüminyum alaşımlarından yapılırlar. Günümüzde daha çok alüminyum alaşımlarından yapılmış pistonlar kullanılmaktadır. Bu alaşımların ısı iletkenliği, dökme demire kıyasla daha iyi, genleşmeleri ise daha fazladır. Bu nedenle, alüminyum alaşımlı pistonların bu sakıncalarını karşılamak için pistonlar bir miktar oval yapılır; bazı hallerde küçük dayanma yüzeyine yarıklar açılır ya da, V motorlarda olduğu gibi, piston eteğinin pim eksenine doğrultusundaki kısımları boşaltılır. Ayrıca, döküm sırasında piston eteğinin içine yerleştirilen çelik halka ya da plakalar eteğin genleşmesini kontrol altına alır. Böylece, motorun çalışma sıcaklığında, piston ile silindir arasında yeterli bir çalışma boşluğu sağlanır.

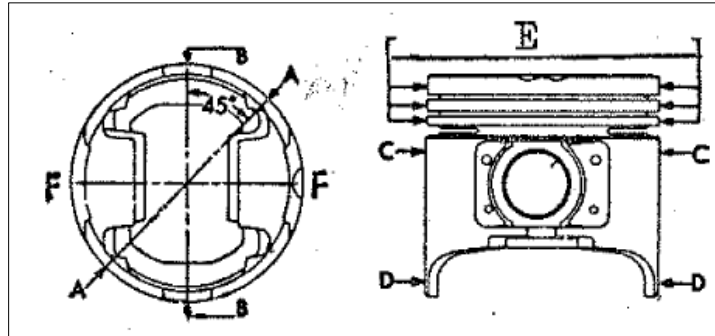
Alüminyumun ısıya karşı dayanımını artırmak için içerisine bakır, magnezyum, nikel, silisyum gibi metaller katılır. Bu katıqlarla oluşturulan alaşım ile yapılan pistonlar ısı işleminden sonra elektrolitik (anodik) işlemden geçirilir. Elektrolitik işlem, piston üzerinde ince bir alüminyum oksit katmanı oluşturur. Bu katman az miktarda gözenekli olup, pistonun aşınmaya karşı dayanımını artırır. Ayrıca, üzerinde bir miktar yağ tutarak motorun ilk çalışmasında piston- silindir yüzeyleri arasında daha iyi bir yağlama sağlar. Bazı yapımcılar, pistonları elektroliz yöntemiyle kalay ve benzeri yumuşak bir metalle kaplamaktadırlar. Bu tür kaplamalar yağlayıcı madde gibi etki göstererek motor alıştırmaya devresini kısaltırlar.

Pistonda hareketli pimlerin yuvalarına, dökme demir pistonlarda burç geçirilir; alüminyum pistonlarda ise yuva burçsuz olarak kullanılır.

Ovallik ve Koniklik

Pistonlar, segmanların yer aldığı piston başı ile piston eteğinden oluşur. Piston başı, eteğe kıyasla daha fazla ısı altında çalıştığından, daha küçük çaplı yapılıdır.

Bu fark piston gerecinin cinsine ve çapına bağlıdır. Genellikle piston başının çapı etek çapına göre (D-E farkı) 100 mm çapa kadar, dökme demir pistonlarda 0,508 mm (0,020 inç), alüminyum pistonlarda 0,635 mm (0,025 inç) daha küçük; 100 mm den büyük çaplarda ise bu fark 0,889 mm (0,035 inç) alınmalıdır,



(Ovallik = D—F farkı, koniklik — D—C farkıdır)

Ovallik pistonun pim eksenini doğrultusundaki B çapının, dayanma yüzeyleri doğrultusundaki D çapma kıyasla daha küçük taşlanması ile oluşturulur.

Ovallik, piston etek çapma bağlı olarak 0,06 -0,3 mm (0,0025 - 0,012 inç) arasında, pim ekseninden itibaren 45 derecelik bir alan içinde (A-A eksenini) talaş kaldırılarak oluşturulur. Bu alanın ya da dayanma yüzeylerinin genişliği kullanılan taşlama kamına ve ovallik miktarına bağlı olarak değişir.

Oval taşlanmış pistonun silindir içinde sıcaklığı yükseldiğinde, piston eteği oval şeklinden silindirik biçime doğru değişerek genişler. Böylece, piston ile silindir arasındaki temas alanı sıcaklıkla birlikte giderek artar.

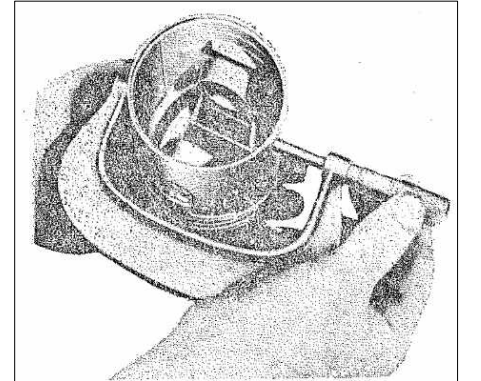
Piston Boşluğu

Pistonun silindir içinde normal bir şekilde çalışabilmesi için, piston eteği ile silindir arasında uygun bir boşluk bulunmalıdır.

Piston gereci ile yapım özelliklerine, soğutma ve yağlama sisteminin tipine, motorun türüne ve çalışma koşullarına bağlıdır.

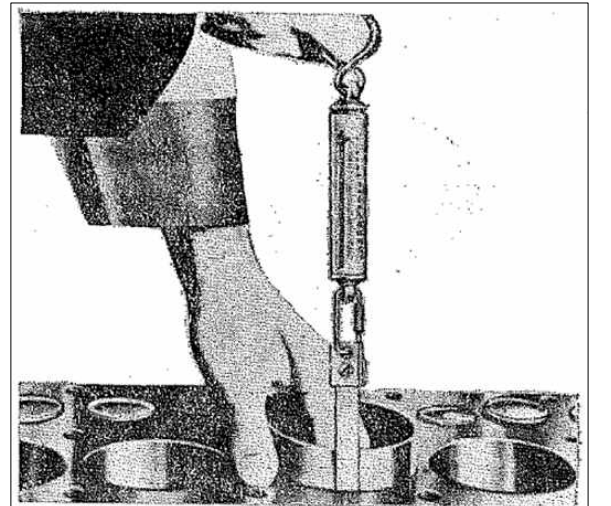
Hassas olarak işlenmiş standart ya da standarttan büyük pistonların boşluğu, pistonların işlenmesi sırasında verilir. Bunun için, silindirler normal çaplarına göre rektifiye edilip honlandığında, piston boşluğu, pistonun silindir çapından belli miktarda küçük yapılması nedeniyle verilmiş olur.

Piston boşluğu, daha önce açıklandığı gibi, değişik yöntemlerle ölçülür. Pratik olarak uygulanacak işlem silindirin en fazla aşınmış kısmından alınan ölçü ile piston eteğinden alınan ölçü farkını almaktır. Pistonun ölçüsü, piston pim eksenine dik dayanma yüzeyleri üzerinden ve eteğin alt kısmından alınmalıdır.



Yeni ya da yenileştirilmiş piston ve silindir arasındaki boşluğu belirlemede belirli kalınlıktaki sentil ve el kantarından da yararlanılabilir. Bunun için, piston ve silindir iyice temizlendikten sonra hafif yağlanmış piston silindir içine piston tepesi aşağıya gelecek şekilde, önerilen boyutlardaki sentille birlikte sokulur.

Bu durumda piston normal çalışma konumunda, sentil ise, silindirle pistonun büyük dayanma yüzeyi arasında piston boyunca uzanmalıdır. Böylece boşluk, pistonun en büyük çapının bulunduğu kısımdan ölçülmüş olur.



Sentil, yaylı bir el kantarı ile çekilerek aradan sıyrılıp çıktığı andaki kantarın gösterdiği değer saptanır. Bu değer, önerilen değerle ya da bu amaçla düzenlenmiş çizelgelerden karşılığı olan boşlukla kıyaslanarak boşluğun az ya da çok olup olmadığı belirlenir.

Sentil, belirtilen değerlerde kolayca çekilebiliyorsa boşluk fazla, sıkı çekiliyorsa boşluk az demektir.

Çok fazla boşluk pistonun silindir içinde sallanarak piston vuruntusu yapmasına, motorun yağ yakmasına, sıkıştırma basıncının düşmesine, motorun güç kaybına neden olur.

Boşluk gereğinden az olursa silindirlerin, özellikle üst segman kesiminin yağlanması zorlaşır; motorun alıştırma devresi uzun sürer, piston silindir içinde sıkışıp sarabilir.

Boşluk fazla olduğunda, ya yeni piston kullanılmalı ya da kullanılmış eski piston genişletilerek boşluk azaltılmalıdır. Silindirlerdeki aşınıtı (boşluk) tornalamayı gerektiriyorsa pistonlar da yenileri ile değiştirilmelidir.

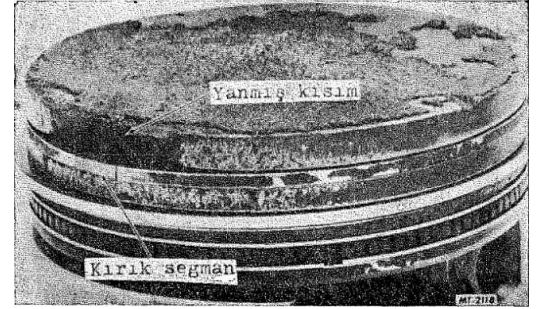
PİSTON ARIZALARI

Pistonlar, erken ateşleme, detanasyon, yetersiz soğutma ve yağlama, fazla ya da az piston boşluğu, hatalı ya da yanlış montaj, kir ve pislik, yüksek ısı, fazla yük gibi nedenlerle değişik şekilde arızalanırlar.

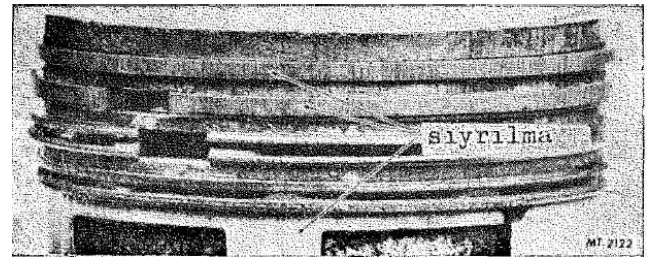
Bu arızaların başlıcaları segman yuvalarının bozulması, piston yüzeyinin aşınması, çizilmesi, sıyrılıp kazınması (pörtüklenmesi), piston başının yanması ya da delinmesi, piston eteğinin pim yuvasının ya da segman setlerinin kırılmasıdır.

Pistonla birlikte çalışan segmanlarda da benzer arızalar görülür. Segman yuvalarının bozulması, yüksek ısı, fazla basınç, araya giren pislik ve segman boşluğunun azlığından ileri gelir.

Detanasyon ya da erken ateşleme sonucu yanma odasında oluşan yüksek ısı, düzensiz basınç, yetersiz yağlama ve soğutma, piston kenarının yanmasına, piston başının delinmesine, üst segman yuvasının bozulmasına, segmanların kırılmasına, piston-segman kaynamasına neden olur.



Piston ve segman yüzeyinde görülen çizilme, sıyrılma, Kazınma, yetersiz soğutma ve yağlamadan, silindirle piston yüzeyleri arasında pislik girmesinden, düzensiz yanmadan, yanlış ya da yetersiz piston ve yatak boşluğundan, piston kırılmasından, silindire soğutma suyu sızmasından, segman boşluklarının az olmasından ileri gelir.



Biyelin eğik ve buruk olması ya da ters bağlanması, piston ve segmanların silindirle olan normal temas şeklini bozar. Bunun sonucu temas yüzeyleri daralır, birim alana gelen yük artar, aşınma süratlenir.

Pistonların Temizlenmesi

Tekrar kullanılabilecekleri belirlemek için, segmanları sökülmüş pistonlar temizlenip kontrol edilir. Piston başındaki karbon birikintileri bir karbon kazıyıcı, segman yuvalarındakiler ise yuva temizleme aparatı ile temizlenir.

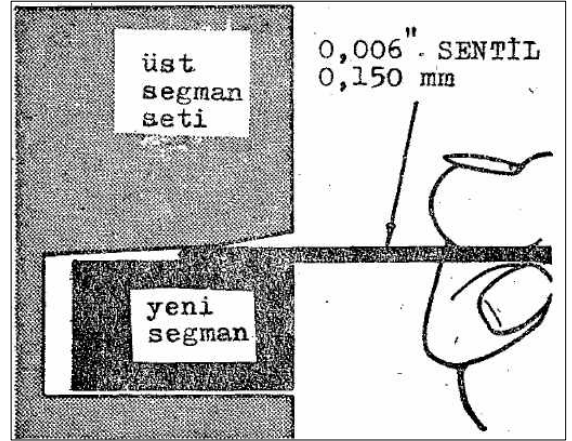
Yuvalar aparatla temizlenirken kenarlarından talaş kaldırılmamasına dikkat edilmeli; çizilmeyi önlemek için piston eteği kazınarak temizlenmemeli; yağ segmanlarının yuvalarındaki delikler tıkanmışsa deliklerin çapma uygun bir matkapla açılmalıdır. Karbonları temizlenmiş pistonlar uygun bir sıvı içinde yıkandıktan sonra, baş ve eteği, segman yuvaları, pim deliği ölçülerek kontrol edilmeli, tekrar kullanılabilecek ya da yenileştirilecekler belirlenmelidir.

PİSTONLARIN YENİLEŞTİRİLMESİ

Üst Segman Yuvasının Onarılması

Piston üzerindeki arızaların en çok görüldüğü yer, ısının ve zorlamaların en yüksek olduğu üst segman seti ile yuvasıdır. Yuvadaki arıza, genellikle genişleme şeklinde görülür.

Arızanın özelliğine göre değişik yenileştirme yöntemleri uygulanır. Kenarları aşınarak genişlemiş üst segman yuvasının düzeltilmesi, ya bu iş için yapılmış aparatlarla ya da torna ile yapılır. Düzeltmeden ileri gelen boşluk, normal segman üzerine yerleştirilen çelik segmanla giderilerek, yuva ile segman arasındaki boşluk ayarlanır. Düzeltilen ya da temizlenen yuvaya yeni segman takıldığında boşluk bir sentille kontrol edilmelidir. Bu boşluk **0,152 mm den (0,006 inç) fazla olmamalıdır.**



Diğer segman yuvalarında fazla aşıntı oluştuğuunda, ya piston değiştirilir ya da, silindirlerde fazla ovallık ve koniklik varsa silindirler bir üst çapa tormalanarak uygun piston takılır.

Pistonların Genişletilmesi

Silindirler bir üst çapa tormalanacak kadar aşınmadığı durumlarda artan boşluğu bir miktar azaltmak için segman değiştirilir. Silindirler, segman değiştirilecek kadar aşındığında, genellikle piston eteği de aşınır.

Aşınmış pistonda segmanın silindire değen yüzeyleri de oval biçimde aşınır, segmanla silindir arasındaki sızdırmazlık zayıflar. Bu nedenle, çalışma sırasında motorda piston vuruntusu (sesi), kompresyon kaçağı ve yağ yakma giderek artar. Bu gibi durumlarda piston eteği genişletilerek, aşıntı nedeniyle artan boşluk normal hale getirilir.

Piston eteği istenildiği kadar değil, ancak 0,20 mm (0,008 inç) kadar genişletilebilir.

Büyütülen pistonların silindirleri de hafif honlanarak yüzeylerdeki oluşmuş çizik, ovallik ve koniklikler belirli bir sınır içinde düzeltilmelidir. Pistonların üst segman yuvaları, genişletilmeden önce yenileştirilmeli, pimler ise genişletmeden sonra alıştırılmalıdır.

Pistonun gerçek çapından daha büyük bir çapa genişletilmesi kullanılan büyültme aparatının türüne, pistonun tip ve gereğine bağlı olarak değişir. Bunun için değişik yöntemler uygulanır. Bunların başlıcaları şunlardır:

Yaylı Genişleticilerle Büyültme: Piston eteğinin genişletilmesinde uygulanan en basit yöntem, piston eteği içine genişletici çelik yaylar takmaktır. Yay, yarıklı piston eteği üzerine basınç yaparak etek çapının bir miktar büyümesini sağlar.

Şişirme: Bu yöntemle piston eteği iç kısmından sivri uçlu bir çekiçle çekiçlenerek genişletilir. Bunun için piston örs üzerine yerleştirilir, sonra piston pimi hizasından itibaren bütün etek düzenli ve sınırlı darbelerle çekiçlenerek etek genişletilir.

Basınç ve Isı ile Genişletme: Bu yöntemi uygulamak için, pistonlar önce soğuk olarak istenilen ölçüye göre genişletilir; sonra genişleme sırasında oluşan zorlamaları (gerginlikleri) ortadan kaldırmak için ısıtılır; ısınan pistonlar ani olarak su ile soğutulur. Bu aşamalı işlemle pistonun sürekli olarak genişlemiş durumda kalması sağlanır.

Bu işlem sonunda piston çapı silindirin standart çapından 0,025-0,050 mm (0,001 -0,002 inç) kadar fazla genişletilmeli, eteğin alt kısmı üst kısmından 0,025 mm (0,001 inç) daha büyük olmalıdır.

Genişletilen piston, aparatla birlikte, bu iş için yapılmış ve 700°C ısıtılmış bir fırına yerleştirilir. İki dakika kadar fırında tuttukten sonra, soğutma tankından fışkırtılan su ile 10 saniyede oda sıcaklığına kadar soğutulur. Böylece pistondaki şekil değişimi kalıcı bir hal alır.

Tırtıl Çekerek Genişletme: Eteği aşınmış ya da kapanmış pistonlar, tırtıl çekme işlemi ile genişletilerek tekrar kullanılabilir hale getirilir.

Tırtıllama, piston dayanma yüzeylerindeki metalin kabartılarak piston etek çapının düzgün bir şekilde büyütülmesidir. Etek çapının az ya da çok büyümesi tırtılların dış derinliği ile uygulanan basınca göre değişir. Basınç büyük olursa, fazla kabarma nedeniyle etek fazla genişler.

Aşınmış bir alüminyum piston genişletilerek aşınmış bir silindirde kullanılacağı zaman, piston eteğinin alt kısmı aynı silindirin alt kısım ölçüsüne getirilmeli; piston eteğinin üst kısmı ise eteğin alt ölçüsüne kıyasla silindir konikliğine bağlı olarak **0,025-0,076 mm (0,001 -0,003 inç)** daha büyük yapılmalıdır.

Dökme demir pistonlar tırtıllandığında piston boşluğu, yapımcıların önerdiği toleransın yarısı kadar verilmelidir.

Tırtıl çekmede, pistonun tip ve gereğine uygun tırtıl tipi seçilmeli; basınç önce az sonra da aşamalı olarak istenilen büyüklük elde edilinceye kadar artırılmalıdır. Piston eteğinde oluşturulan tırtıllı alan, pistonun özelliğine göre, segman yuvasına 3 mm ve alt eteğe 1,5 mm den daha yakın olmamalıdır.

Pistonların İşlenmesi

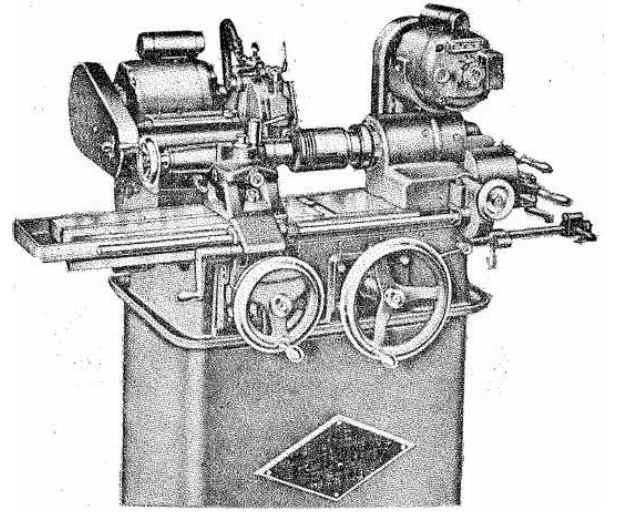
Pistonların işlenmesi, piston torna ve taşlama tezgâhlarında tornalama, silindirik ve oval (gerektiğinde konik) taşlama olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilir.

Belirli ölçülerde işlenmiş standart ve standart üstü pistonlar bir işlem görmeden kullanılırlar. Yarı işlenmiş ya da ölçüleri değiştirilmek istenilen veya yeni yapılan pistonlar ise tornalama ve taşlama ile işlenirler.

1. Piston Torna ve Taşlama Tezgâhları

Piston torna ve taşlama tezgâhları, tornalama, silindirik, oval ve konik taşlama işlemlerini gerçekleştirebilecek şekilde düzenlenmiş özel silindirik taşlama tezgâhlarıdır.

Tezgâhlar, genellikle gövde, iş ve taş başlığı, hareketli tabla (araba), punta, soğutma donanımı, otomatik ilerleme düzeni, hareket ve devir değiştirme kolları, elektrik donanımı gibi kısımlardan oluşur.



Gövde, diğer kısım ve parçaları üzerinde taşıdığı gibi soğutma sıvısını depolar. İş başlığı, elektrik motoru, hareket iletme ve değiştirme dişli ya da kasnakları, fener mili, ilerleme yönünü değiştirme ve kavratma kolu ile oval taşlama düzenini kapsar.

Fener mili, tezgâhın özelliğine göre üç ya da dört değişik devirle döndürülebilir. Taş başlığı, taşlama taşı, soğutma sıvısı sevk musluğu ve borusu, bazı tezgâhlarda tornalama siportu, elektrik motoru gibi kısımlardan oluşur. Başlık sadece enine (ileri - geri) hareketlidir. Hareket, tabla üzerindeki bölüntülü bir el talaş kasnağı ile kontrol edilir.

Hareketli tabla, iş başlığı, punta, tabla hareket kolu, bazı tezgâhlarda oval taşlama düzeni ile tornalama siportunu üzerinde taşır. Tablanın boyuna hareketi elle ve otomatik olarak sağlanır. Otomatik hareket yavaş ve hızlı olmak üzere iki kademeli ve iki yönlüdür.

Tezgâhta soğutma sıvısı olarak, daha önce açıklandığı şekilde oluşturulan su ve boryağı karışımı kullanılır. Taşlamadan iyi sonuç almak için soğutma sıvısı temiz ve uygun özellikte olmalıdır.

2. Taşın Bilenmesi

Önce bileme elmasını ya da aparatını yerine takın. Elmas uç, bazı tezgâhlarda punta mili, bazılarında punta gövdesi üzerine takılır. Bazılarında ise ayrı bir bileme aparatı vardır. İyi bir bileme için elmas uç taş 10-15 derece bir açı ile temas etmelidir. Elması ayarladıktan sonra taş motorunu çalıştırın, soğutma suyu borusunu elmanın tam ucuna suyu akıtacak şekilde ayarlayın. Soğutma suyu musluğunu açın. Taşı elmasa değecek şekilde yaklaştırın. Elması, taşın yüzeyi boyunca, her defasında 0,025 mm (0,001 inç) talaş vererek taş yüzeyi düzelinceye kadar gezdirin.

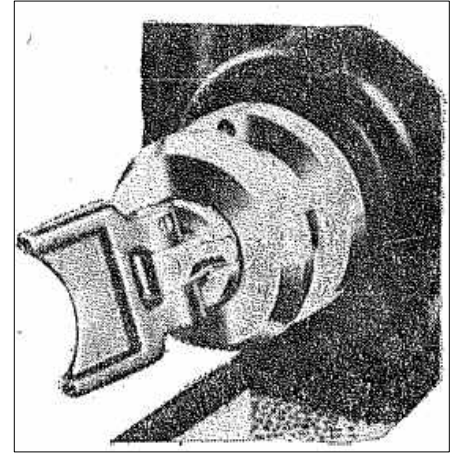
İyi bir yüzey elde etmek için elması taş yüzeyinde durdurmadan sabit bir hızla, titreşimsiz gezdirin. Bileme esnasında otomatiği kullanmayın. Otomatik çok yavaş olduğu için elmas taşın yüzeyini parlatabilir. Parlatılmış bir taşın kesici ağızları azalır; taşlama sırasında kesme zorlaşır, ısı artar, piston konik çıkar.

3. Pistonun Hazırlanması

Pistonların bu tür tezgâhlara bağlanabilmesi için baş kısımları ile eteklerine punta yuvası açılır. Bunun için, yarı işlenmiş ya da tezgâha bağlanacak diğer pistonların tepelerini kontrol edin. Punta yuvası yoksa ya da yuva bozuksa bir tornada punta matkabı ile yuva açın. Pistonun etek kısmı- fener miline takılan büyük puntalara (koniklere) oturtulur, Salgısız bir bağlama için eteğin ağız kısmına puntanın konikliğine uygun pah kırın. Pahı, bu iş için yapılmış özel aparatların frezeleri ile ya da torna tezgâhında oluşturmak; mümkündür.

4. Pistonun Bağlanması

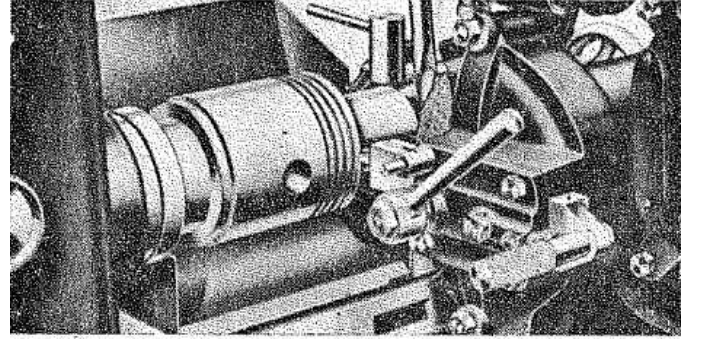
Pistonu tezgâha bağlamak için, piston eteğine uygun merkezleme puntası seçin ve döndürme parçası ile birlikte fener miline takın. Tornalama ya da taşlama sırasında koniğin zarar görmemesi için, konik dış çapı piston çapından bir miktar küçük seçilmeli; döndürme parçası ise piston pim yuvası çıkıntısına değecek kadar uzun olmalıdır. Pistonu koniğin üzerine yerleştirin; tepesindeki punta yuvasına biraz gres koyduktan sonra punta kolu ile diğer taraftan sıkın. Piston eteğinin açılmaması için punta ile piston üzerine fazla kuvvet uygulamayın. Piston iki punta arasında zayıf bir sürtünme kuvveti ile sağa sola dönebilmelidir.



5. Tornalama

Pistonu tornalamak için kalemi kontrol edin. Gerekliyorsa bileyip lepleyin, sonra yerine takın. Kalemin bağlandığı siport, bazı tezgâhlarda ön tarafta, tabla üzerinde, bazılarında ise arka tarafta, taş başlığı üzerine yerleştirilmiştir.

Kalemi, piston başı henüz oluşturulmamış pistonlarda birinci segman yuvasının yukarısındaki kısma, diğerlerinde eteğin üst kısmına yaklaştırın ve bir miktar talaş verin. Tezgâhı otomatiğe takarak piston üzerinden bir toz talaşı kaldırın. Pistonda salgı varsa puntadan ayarlayıp düzeltin.



Tezgâhların genellikle yavaş ve hızlı olmak üzere iki değişik otomatik ilerleme hızı vardır. Hızlı ilerleme tornalamada, yavaş ilerleme ise taşlamada kullanılmalıdır. Tezgâh tablası iki yönde de otomatik ilerleyebilecek şekilde düzenlenmiştir.

Tornalama ile alınacak talaş miktarı **1,52 mm (0,060 inç)** den fazla ise, bu talaşı iki defada kaldırın. Şayet piston kalın çeperli ise, fazla talaş pistonun şekil değiştirmesine neden olabilir.

6. Silindirik Taşlama

- Tornalama ile bırakılan taşlama payını iki defada alın. Son talaş payını birinciye göre daha az bırakın.
- Tezgâhın özelliğine göre kalemi geri alın. Tek piston işlendiğinde, tornalamadan sonra pistonu sökmeden taşlama işlemine geçin. Soğutma suyu koruyucularını yerleştirin. İş ve taş başlığı motorlarını çalıştırın.
- Taşı, başı önceden oluşturulmamış pistonlarda ilk segman setine, diğerlerinde eteğin başına degecek şekilde pistona doğru yaklaştırın. Taşın pistona değdiği andaki tambur üzerindeki ölçüyü belirleyin. İş taştan uzaklaştırın ve iş başlığı motorunu durdurun.
- Ölçü doğru ise tablanın yavaş hareketi ile pistonu baştan sona kadar silindirik olarak taşılayın. Taşın ayarını bozmadan bütün pistonların kaba taşlamasını yapın. Pistonları silindirik taşlamak için oval taşlama düzeninin iş ya da taş başlığı ile olan bağlantısını, düz taşlamaya başlamadan önce kesin.
- Kaba olarak taşlanan pistonları gerçek çaplarına göre tekrar taşılayın. Bunun için pistonları tezgâha takmadan önce ölçün. Arada fark varsa, bu farkı son taşlama payına ekleyin. Pistonu tezgâha uygun konumda bağlayın. Verilecek talaşı ayarlamak için taşı kenara alın.

7. Piston Başının Oluşturulması

Piston başı, silindirik taşlamanın sonunda, piston tezgâhtan sökülmeden veya bütün pistonların tornalama ve taşlanması bittikten sonra oluşturulmalıdır. Piston başı doğrudan silindir yüzeyi ile temaslı olmadığından fazla hassas işlenmesine gerek yoktur. Bu nedenle, piston başı çapı silindirik tornalanarak küçültülmeli, ayrıca taşlanmamalıdır. Böylece, taş da korunmuş olur.

Piston başı, piston yüksek sıcaklıkta çalıştığından, genişlererek silindire değmeyecek kadar küçük çaplı yapılır. Bu çap farkı, piston eteğine kıyasla, 101,600 mm ye (4 inç) kadar, dökme demir pistonlarda 0,508 mm (0,020 inç), alüminyum pistonlarda 0,635 mm (0,025 İnç); 101, 600 mm den yukarısı için 0,8899 mm (0,035 inç) olmalıdır.

8. Oval Taşlama

Oval taşlama pistonun pim yuvası eksenini doğrultusunda, buna dik eksene kıyasla daha küçük çaplı taşlanmasıdır.

Motorlarda kullanılan pistonların çoğu oval taşlanmıştır. Pistonlarda ovallik, fazla ısı nedeniyle ortaya çıkan genişlemelerin sakıncalarını önlemek, piston eteğinin daha iyi yağlanmasını sağlamak, piston soğuk iken daha az boşluk bırakılarak soğuk çalışma dönemlerinde piston vuruntusunu önlemek için verilir.

Oval taşlama, piston eteği tam ölçüsünde düz (silindirik) taşlandıktan sonra tezgâhlar üzerinde bulunan A, B, C, D ve E ile gösterilen beş çeşit standart kamla fener milinin ya da taş başlığının kavratılması (rastlaştırılması) ile yapılır.

Kamlar üzerinde gösterilen değerlerden büyük olanı piston pimi doğrultusunda bir yüzden; küçük olanı, dayanma yüzeylerinden itibaren 45° lik bir mesafede bir taraftan çap düşmesini belirtir. Değerlerin iki katı çaptaki küçülmeyi belirtir.

Kamlar, bazı tezgâhlarda fener milini etkileyecek şekilde iş başlığı üzerine, bazılarında ise taş başlığını etkileyecek biçimde tablanın ön kısmına yerleştirilmiştir.

İş başlığı üzerindeki kamlar fener milini etkileyecek konuma getirildiğinde, fener mili, bağlı pistonla birlikte, dönme hareketinin yanı sıra, kamın büyüklüğüne göre enine hareket ederek taşa yaklaşır uzaklaşır. Taşa yaklaşımda pistonun pim eksenini tarafı taşla temas edecek şekilde ayarlanmalıdır.

Taşın talaş kaldırdığı yerler pim eksenini doğrultusunda ve bu eksenin iki tarafında eşit birer şerit oluşturmalıdır. Aksi halde ayar uygun değildir, düzeltilmelidir.

Pistonu oval taşlamak için, tezgâhın özelliğine göre gerekli kamı seçip ayarlayın.

Oval taşlamayı iki aşamada yapın. Son taşlama için 0,05 mm talaş bırakın.

Kaba taşlamada düşük devir ve hızlı ilerleme, son taşlamada ise yüksek devir ve yavaş ilerleme hızını kullanın. Oval taşlama sırasında taşı bilemek gerekirse, işlemiden önce tezgâhı kamdan kurtarın, sonra tekrar kavratın.

BIYELLER

Yapım Özellikleri

Biyeller (piston kolları), genellikle çelik alaşımlarından, güç zamanında oluşan itme kuvvetini eğilip burulmadan taşıyabilecek, çalışma koşullarına uyum sağlayabilecek kadar kuvvetli bir yapıda ve aynı zamanda yataklar üzerine binen merkezkaç ve atalet kuvvetlerinin gereğinden fazla olmaması için mümkün olduğu kadar hafif olacak şekilde presle dövülerek yapılırlar.

Biyelin krank mili muylusuna bağlanan kısmına **biyel başı**, piston pimine bağlanan kısmına **biyel ayağı**, bunları birleştiren kısma **biyel gövdesi** denir. Biyel başında oluşturulan yatak yuvasına biyel yatakları, biyel ayağındaki pim yuvalarına, hareketli tiplerde burç yerleştirilir.

Motorda titreşim ve dengesizlikleri önlemek için takım halindeki biyelerin ağırlıkları eşit olmalı, karışıklığa yol açmamak için biyel ve kepleri sıra ile numaralanmalıdır.

Biyellerin Arıza ve Kontrolleri

Motordan sökülmüş biyelerin eğiklik ve burukluğu, pim yuvası burçları, biyel başı yatak yuvaları, kep bağlantı civata ve somunları ile diğer kısımları kontrol edilmelidir.

Motordan sökülmüş biyelerde, aşağıda açıklandığı gibi değişik nedenlerle çeşitli arızalar olduğu görülür:

Çalışmış biyelerde, genellikle eğiklik, burukluk, pim yuvası burcunda aşınma, biyel yatağı yuvasında şekil bozukluğu, kırılma, kep civata ve somunlarında diş sıyrılması gibi arızalar görülür.

Bu arızalar, genellikle yanma sonucu oluşan ani darbeler, dengesizlik ve atalet kuvvetlerinden, gerecin iç gerilmelerinden, dengesiz ve gereğinden fazla sıkma, yanlış montaj ve ayar, hatalı onarım, yetersiz pim ve yatak boşluğu gibi nedenlerden ileri gelir.

Biyellerin kontrol ve düzeltilmesi, genellikle pistonla ya da biyel ve piston pimi ile birlikte yapılır.

1. Eğiklik Kontrolü ve Düzeltme

Biyel, yanma sonucu oluşan kuvvetlerin etkisi, pim yuvası burcunun değiştirilmesinde yapılan hatalar, burcun yatak yuvası eksenine paralel delinip honlanmaması gibi nedenlerle eğilir.

Eğilme, biyel ayağı pim deliği eksenini ile biyel başı yatak yuva ekseninin doğrultuları arasında meydana gelen farklılaşmadır. Bu eksenel kaçıklık **0,05 mm den (0,001 inç)** fazla olmamalıdır.

Eğik biyellere bağlanan piston yüzeyleri silindir çeperine paralel olmayacağından segman ve piston yüzeyleri çabuk ve eğik aşınır. Bunun sonucu segmanlar, silindirdeki yağları gereği gibi sıyıramayacağından motor fazla yağ yakar; ayrıca, sıkıştırma sırasında basınç düşmeleri, kartere gaz sızmaları görülür.

Eğilmiş biyelerde, piston kenar yüzeyleri, biyel kolu yataklarının eksenlerine tam dik olmayacağından, piston ve biyel yataklarının temas alanları daralır. Bu nedenle, piston ve silindir ile yatağın bazı kısımlarına fazla yük biner.

Eğilmiş biyelerin oluşturduğu arızalan önlemek için, biyelerin kontrol edilip doğrultulmuş) gerekir.

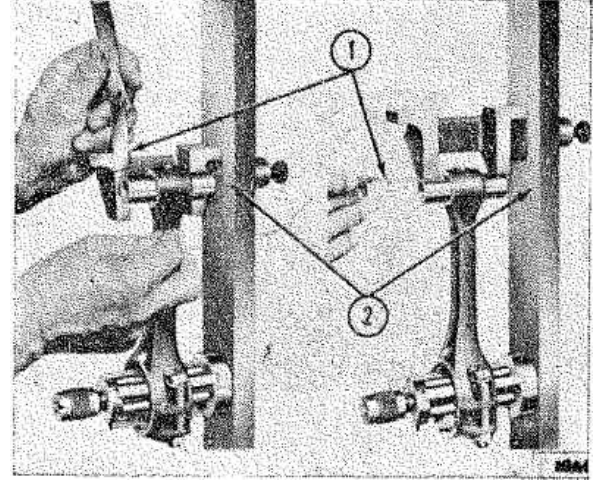
Kontrol ve doğrultma, bu iş için yapılmış özel aparatlarla, eğilmiş biyelin, eğikliğinin tersine bükülmesi ile yapılır.

Kontrol: Biyelerin eğiklik kontrolü, biyel motor üzerinde iken gözle yapılabileceği gibi, motordan sökülerek özel aparatlarla da yapılabilir.

Motor üzerinde eğiklik kontrolü için, karteri söküp krank milini yavaş yavaş döndürürken biyelin hareketini izleyin. Eğer biyel ayağı piston pimi üzerinde ileri geri hareket ediyorsa, biyel eğiktir. Biyel ayağı, hareket sırasında pim yuvası iç çıkıntılarının ortasında durmalı, bir tarafa yaklaşmamalıdır.

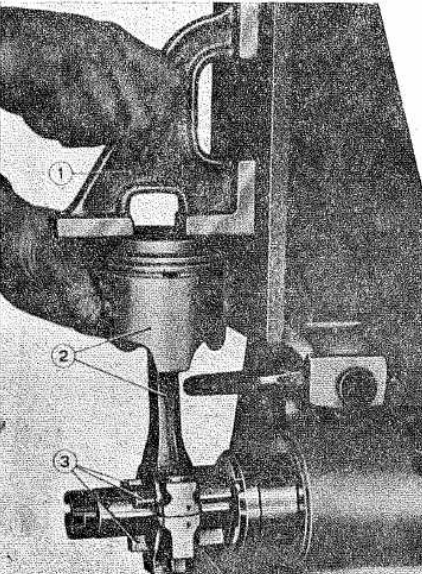
Biyelin aparatında kontrolü, biyel-pim ya da biyel-piston tertibi ile yapılır.

Biyel eğikliğini pimle kontrol etmek için, biyel başı yataklarını çıkarın, kepi takıp torkunda sıkın; piston pimini temizleyip biyel ayağına takın. Sonra biyeli, biyel başından aparatın ayarlı mandreni üzerine yerleştirip sıkın. Mandreni itip pimi aparatın düşey konumdaki yüzeyine dayatın ve V yatağını dik vaziyette pim üzerine yerleştirin.



Biyel başı yuva ekseni ile biyel ayağı yuva ekseni birbirine paralel değilse, V yatağı aparatın düz yüzeyine dik olmaz.

Eğikliği belirlemek için, yaprak sentille V yatağı ve pim arasındaki boşluğu ölçün. Belirlenen değer **0,05 mm (0,002 inç)** den fazla ise biyeli düzeltin.



Biyel eğikliğini pistonla birlikte kontrol edebilmek için pistonu biyele takın. Sonra, yukarıda açıklandığı gibi, biyeli aparata yerleştirin. Biyelle birlikte pistonu, mandrene dik olan düzleme yaslatın. Sonra, pistonu, biyele göre dik durumda olup olmadığını belirlemek için piston eteğindeki yarıksız dayanma yüzeyine yerleştirip dik düzleme temas ettirin. V yatağının kenarı ile aparatın tablası arasındaki paralelliği ve temas şeklini sentille kontrol edin.

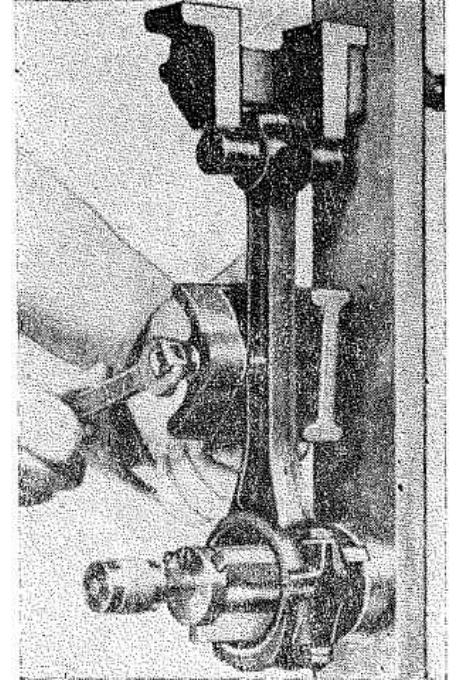
Düzeltilme: Eğilmiş biyeler ya doğrultulmak ya da yenisi ile değiştirilmelidir.

Düzeltilme ya kontrol aparatlarında, bunların özel eğme takımları ile ya da başka yöntemlerle yapılır.

Biyelin kontrol aparatında doğrultulması, kontrolde olduğu gibi, biyel, ya pistonla ya da pimle birlikte aparata yerleştirildikten sonra eğme takımlarının biyeli gövdesinden sıkıp eğikliğın tersine eğmesi ile gerçekleştirilir.

Eğilmiş biyeli bir mungenenin ağızlarına yakın bir yere bağlayıp pim deliğine bir çelik mil geçirerek biyeli gereken miktardan biraz fazla doğrultulacak yönde eğerekte düzeltmek mümkündür, işlem sırasında eğikliğın durumu sık sık aparatta kontrol edilmeli, eğikliğın ters yönde oluşmamasına dikkat edilmelidir.

Doğrultmada biyel, eğilme miktarını biraz geçecek şekilde eğikliğın aksi yönüne eğilmeli; sonra ters yönde bir miktar daha eğilmelidir. Böylece, ilk düzeltme sırasında oluşan iç gerginlik giderilir ve şekil değişimi kalıcı olur. Doğrultma işlemi hidrolik preslerde de yapılabilir. Bu iş için yapılmış özel presler de vardır.

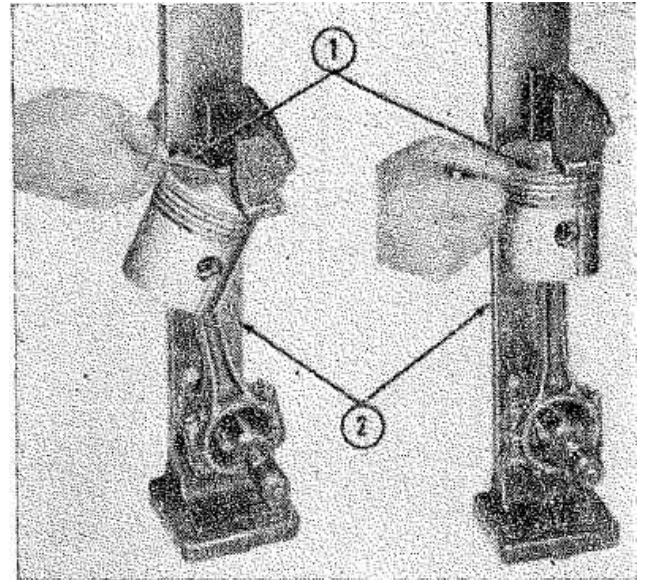


2. Burukluğun Kontrolü ve Düzeltilmesi

Biyel, eğilme kısmında açıklanan nedenlerle ölü noktaların dönüşlerinde zorlanarak burulur. Burulma, piston ve silindirde, pim yuvasında, biyel yataklarında, pim ve biyel muylularında aşınma, çizilme, pörtüklenme gibi değişik arızaların oluşmasına neden olur.

Biyelin burukluğu (dönüklüğü), biyel kontrol aparatlarında, eğiklik kontrolü yapıp gerekli düzeltme yapıldıktan sonra belirlenir. Kontrol ya piston pimi ya da piston takılı iken yapılır. Her iki şekilde de biyelin aparata bağlanması, eğiklik kontrolündü olduğu gibidir.

Piston bağlı iken, burukluğu kontrol etmek için biyeli aparata, V yatağını piston üzerine yerleştirin. Sonra piston pimi boşluğunu kullanarak biyeli ileri geri oynatıp V yatağı üzerindeki ince ve düzgün kenarı aparatın dik tablasına tam olarak oturtun. Biyelde burukluk varsa, V yatağının kenarı tabla yüzeyine yalnız alt ya da üstten temas eder. Bir sentille aradaki boşluğu kontrol edin.



Biyelin burukluğunu pistonsuz olarak kontrol etmek için, biyeli pimi ile birlikte aparata yerleştirin. Pimi tablanın yüzeyine dayattıktan sonra gönyeli V yatağını tablaya temas ettirip piston pimine yandan yaklaştırın. Biyelde burukluk varsa pimin bir tarafı V yatağına temas etmez, arada açıklık kalır. Açıklığı bir sentille ölçün. Kontrolde bulunan değer 0,05 mm den fazla ise biyeli düzeltin.

Burukluk, daha hassas olarak yapılmış aparatlarla da kontrol edilebilir. Bunun için yapılmış elektronik ve mekanik düzenli çeşitli kontrol aparatları geliştirilmiştir.

Düzeltilme

Düzeltilme (doğrultma), kontrol aparatında, mengenede ve preste olmak üzere değişik şekillerde yapılabilir.

Biyeldeki burukluğu mengenede düzeltmek için, önce biyelin burukluğu ve hangi yönde büküleceği belirlenir. Bunun için biyeli, pistonun yarıksız dayanma yüzeyi kendinize doğru gelecek şekilde kontrol aparatına bağlayıp eksen kaçıklığını belirleyin. Sonra biyeli, belirtilen tarafı yukarıya bakacak şekilde mengeneye bağlayın; doğrultma için L ve M noktalarından eğerek biyeli düzeltin.

Biyel Başı ve Ayağının Kontrolü

Biyeller, .atalet kuvvetlerini azaltmak için mümkün olduğu kadar hafif, biyel başı yatak yuvaları ise dar, geniş çaplı ve ince çeperli yapılıdır. Bu nedenle, yuvalar yatak yükleri ve atalet kuvvetlerinin etkisi ile zamanla şekil değişimine uğrayıp düzgünlüklerini kaybederler.

Şekil değişimine uğramış ya da kep ağızları eğelenmiş yuvalara yeni yatak takıldığında, yatak sırtı ile yuva arasında iyi bir temas sağlanmaz; ısı akımı zorlaşır; muylu değme alanları daralır; sonuçta yataklar kısa zamanda arızalanır. Bu nedenle, motordan sökülen ya da yatakları arızalanan biyel yatak yuvaları yatak komparatörü ile kontrol edilmeli, şekil değişimi, standart çapa göre 0,05 mm den fazla ise, yuva ya yenileştirilmeli ya da biyeler yenileri ile değiştirilmelidir.

Biyelde hareketli piston pimlerini yataklık yapmak için biyel ayağına burç geçirilir. Biyel söküldüğünde bu burçlar kontrol edilmeli, fazla aşınmış, şekil değişimine uğramış, gevşemiş burçlar yenileri ile değiştirilmelidir. Hazı hallerde mevcut burçları, standarttan büyük çaplı pimplere göre honlayıp kullanmakta mümkündür.

PİSTON PİMLERİ

Yapım Özellikleri

Piston pimi, pistonu biyele bağlayan, çelik alaşımlarından yapılmış, içi boş, silindirik ve dayanıklı, dış yüzeyi sertleştirilmiş ve taşlanarak leplenmiş bir motor parçasıdır. Pimler, genellikle standart ve 0,04; 0,075; 0,125 mm (0,0015; 0,003; 0,005; 0,10 inç) standart üstü çaplarda yapılırlar.

Pim Boşluğu

Biyel ya da pistonda veya her ikisinde hareketli pimle yuvası arasında belirli bir yağ boşluğu, hareketsiz tiplerde ise belirli bir sıkılık bulunmalıdır. Boşluğun ya da sıkılığın değeri, genellikle piston piminin çapma, çalışma şekline, yapıldığı gercin cinsine, yüzey hassasiyetine; yuva boyunun uzunluğuna, gercine ve yüzey düzgünlüğüne bağlıdır.

Alıştırma sırasında piston ve biyel pim yuvalarında, pimin çalışma şekline göre oluşturulacak boşluklar için yapımcıların önerileri esas alınmalıdır. Yapımcıların Önerdikleri değerler yoksa, pimle yuvası arasında, her 25,4 mm (her inç) için 0,010 - 0,015 mm (0,0004 - 0,0006 inç) arasında yağ boşluğu verilmelidir.

Pim Tipi	Alüminyum Piston Pim Yuvası	Dökme Demir Piston Pim Yuvası	Biyel Ayağı Pim Yuvası
Tam serbest tip (pistonda tesbit segmanlı)	0,0002 inç (0,005 mm) boşluk	0,0003 inç (0,007 mm) boşluk	0,0004 inç (0,010 mm) boşluk
Pistondaki burçlar içinde serbest		0,0005 inç (0,012 mm) boşluk	
Pistonda burçsuz olarak serbest	0,0004 inç (0,010 mm) boşluk	0,0006 inç (0,015 mm) boşluk	0,0009 inç (0,022 mm) boşluk
Pistonda sabit	Sıkı geçme (Preste) 0,0001 inç (0,002 mm) Tatlı sıkı geçme 0,0002 inç (0,005 mm) boşluk	Sıkı geçme 0,0001 inç (0,002 mm) 0,0003 inç (0,007 mm) boşluk	Biyele binecek bütün yükler için 0,0006 inç (0,015 mm)

Pimlerin Arıza ve Kontrolleri

Piston pimi ve yuvalarında normal aşınmanın yanı sıra; fazla ısı, yağ boşluğu ve yağlamanın yetersizliği, montaj hataları, biyelin eğrilip burulması, yuvalanıl şekil değiştirmesi gibi nedenlerle düzensiz aşınma, sarma, sıkışma gibi arızalar görülür.

Yetersiz yağ boşluğu, genellikle yuva ve pim yüzeylerinin çizilip pörtüklenmesine, piston, biyel ve segmanların hareketliliğinin azalmasına, piston yüzeyinin çizilmesine yol açar.

Aşınma sonucu pim yağ boşluğu arttığında, motor rölantide çalışırken çift vuruşlu keskin ve metalik pim sesi duyulur. Bu gibi durumlarda ya da biyeler motordan söküldüğünde pim ve yuvaları ölçülerek kontrol edilmelidir.

Piston piminin oynama miktarını kontrol etmek için, temizlenmiş biyel, piston değmeyecek şekilde mengeneye bağlanır. Sonra, piston pim eksenine dik yönde aşağı yukarı hareket ettirilir. Belirli bir boşluk hissediliyorsa pim ya da yuvası veya her ikisi de aşınmış demektir.

Eğer boşluk az ise, pim ve yuvası aşınmış ve aşınmamış yerlerinden ölçülerek aşınma miktarı belirlenir.

Aşınma, daha önce belirtilen sınırdan fazla ise, pim, aşının durumuna göre en yakın standart üstü çaplı yeni piston pimi ile değiştirilir; piston ve kol honlanarak yeni pime alıştırılır. Silindirler bit üst çapa rektifiye edilmeden piston değiştiriliyorsa, biyel ayağı burcu, aşının az ya da çokluğuna göre, ya değiştirilir ya da yeni pime göre honlanarak alıştırılır.

Pim Yuvalarının Yenileştirilmesi

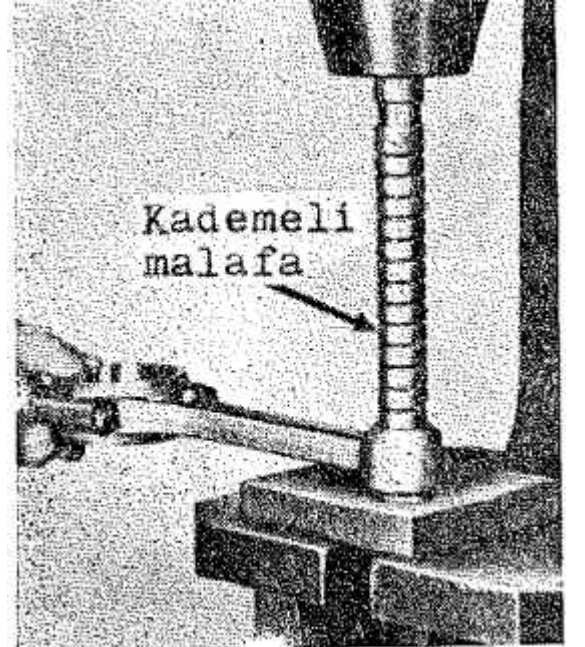
Pim yuvalarının yenileştirilmesi, yuva burçlarının değiştirilmesi, burç ya da yuvaların raybalanması ya da tornalanıp honlanması işlemlerini kapsar.

1. Biyel Ayağı Burcunun Değiştirilmesi

Biyelde hareketli piston pimlerine yataklık yapmak için biyel ayağına burç geçirilir.

Burçlar, yeni piston kullanıldığında (yeni pistonlardaki pimler standart ölçüde olduğundan, aşınmış burçlardaki boşluk artar) ya da fazla aşınma veya bozulma gibi durumlarda yenileri ile değiştirilmelidir.

Biyel ayağı pim yuvası burcu uygun bir malafa ile el presinde ya da hidrolik bir preste veya mengenede de değiştirilebilir. Eski burç çıkarıldıktan sonra, burç yuvası kontrol edilir. Yuvada ve ağızlarında zedelenme veya çapak varsa düzeltilir. Sonra, yeni burç yuva girişine tam dik ve yağ delikleri karşılaştacak şekilde ağızlatılır; yavaş yavaş malafa üzerine baskı yapılarak burcun yuvaya tümü ile yerleşmesi sağlanır. Burcu, yuvasına paralel ağızlı bir mengene ile de takmak mümkündür. Burcun et kalınlığı azsa, konik ya da kademeli bir malafa ile burcun kenarları genişletilerek yuva içinde iyice sıkışması sağlanır. Aksi halde çalışma sırasında burç gevşeyip dönebileceği gibi yağ deliğine de kapatabilir. Kıvrıma tip ye ağızları yarık burçlar yuvanın her iki tarafından da sıkıştırılmalıdır.



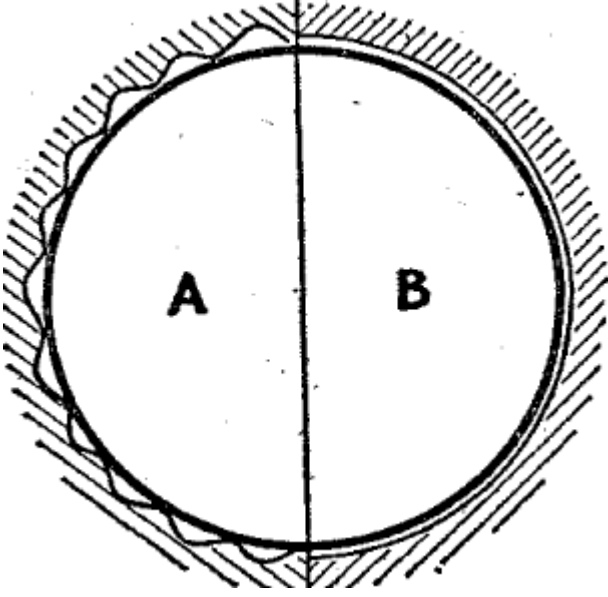
Burcu geçirmede kullanılan malafa ucunun çapı burcun iç çapına uygun olmalı, büyük çapı ise burç dış çapından büyük olmalıdır.

2. Pim Yuvalarının İşlenmesi

Piston piminin hareketli olduğu yuvalarda uzun süre arızasız çalışabilmesi için yuva yüzeylerinin pürüzsüz, dairevi ve hassas olarak İşlenmesi gerekir. Yuvaların işlenmesinde raybalama, tornalama ve honlama gibi değişik talaş kaldırma yöntemleri uygulanır.

Raybalama ile istenilen kalitede, dairevi ve uygun yoğ boşluğunda yuva elde etmek mümkün değildir. Honlama ile 0,002 mm lik hassasiyette, tam dairesel ve istenilen düzgünlükte yuva oluşturmak mümkün olmaktadır.

Şekilde raybalanmış A yüzeyi ile honlanmış B yüzeyi arasındaki fark görülmektedir.



Raybalama ile çok köşeli ve dalgalı bir yüzey, hortlamada ise pürüzsüz düzgün bir yüzey elde edilmektedir. Raybanm oluşturduğu çıkıntılar kısa zamanda aşınarak pim boşluğu artmakta, burcun kullanım süresi kısalmaktadır. Bu sakıncayı kısmen önlemek için raybalama ile daha az pim boşluğu verilmelidir.

a. Raybalama

Biyel pim yuvalarının raybalanması, ya elle ya da yuva honlama tezgâhlarında yapılır. Her iki şekilde de ayarlı rayba kullanılır. Bu tür raybaların iki değişik tipi vardır. Ucundan ayarlamalı tiplerde, uçtaki vida sıkıldıkça kesici bıçaklar yaylanarak açılıp genişlemektedir. Diğer tipte ise, bıçakların alt ve üst taraflarındaki somunlar gevşetilip sıkılarak bıçaklar eğik düzlemler üzerinde kaydırılmakla istenilen çapa göre ayarlanabilmektedir.

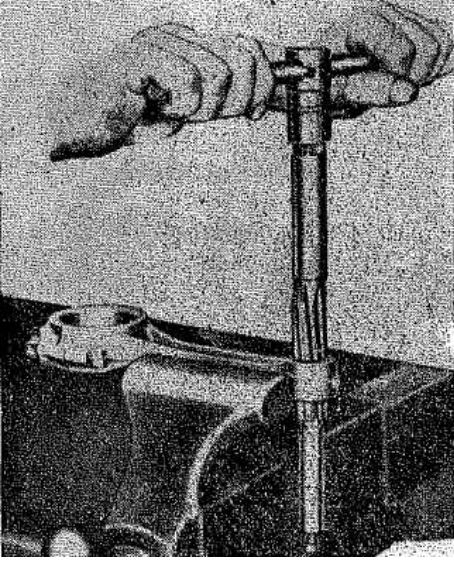
Burçların düzeltilmesinde ayarsız raybalardan da yararlanmak mümkündür.

Raybalama, ya burçtaki fazla talaşları almak ya da, honlama olanağı bulunmadığı durumlarda yuvayı piston pimine göre alıştırmak için yapılır. Fazla talaşları almak için yapılan raybalamada, rayba izleri silinip yuva düzgün hale gelinceye kadar raybalanmalı ve gerekli honlama payı bırakılmalıdır.

Yuvalar raybalanmadan önce pim çapları ölçülmeli, farklı çaplı pim varsa yuvalar ona göre işlenmeli ve her pim kendisine göre işlenen yuvaya takılmalıdır.

Burçları elle raybalamak için biyeli uygun bir mengeneye bağlayın, Raybayı, elde edilecek en son yuva çapından 0,01 mm kadar küçük çapa ayarlayın.

Bütün burçların fazla talaşlarını bu ayarla alın. Sonra raybayı kalan son talaşı kaldıracak çapa göre ayarlayıp burçları tekrar raybalayın. Raybalama sırasında yuvanın düzgün çıkması için merkezleme koniği kullanın; raybayı doğru bir şekilde ağızlatın; dengeli ve düzgün bir şekilde çevirin. Yuvanın fazla genişlememesi için son talaştan önce yuva ve pimi ölçün; raybayı farka göre yeniden ayarlayın.



Raybalama, pim yuvaları honlama tezgâhına özel ayarlı rayba takılarak da yapılabilir. Bunun için önce uygun rayba seçin. Raybayı tezgâhın mandren bağlama miline takın. Tezgâhı en düşük devire göre ayarlayın. Raybayı, yuva içerisinden ilk önce kaldırılacak (mümkün olduğu kadar az) talaşa göre ayarlayın.

Yuvası düzeltilecek piston ya da biyel pim yuvasını rayba üzerine yerleştirin.

Yuvanın merkezi olarak raybalanması için, rayba üzerine merkezleme koniklerini yerleştirin. Sonra tezgâhı çalıştırıp piston ya da biyeli elle tutup ilk talaşı alın, ikinci aşamada talaşı biraz daha artırıp yuvayı raybalayın.



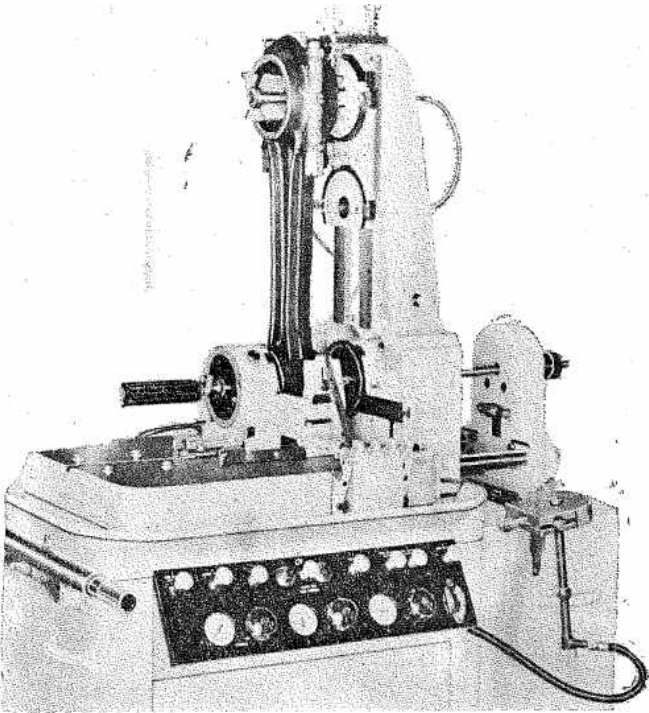
Son talaşta raybalama çapını, elde edilecek yuva çapma gre ayarlayın ve yuvayı bu lye gre raybalayın. Eğer yuva honlanacaksa, raybayı ayarlarken honlama payı bırakın. Sonra yuvayı esas lsne gre honlayın. Son raybalamada yuvanın fazla genişlememesi için yuvayı, ya lerek ya da pimle sık sık kontrol edin. Biyel ayağı burcunun raybalanmasında yuva ağızlarının anaklaşıp genişlememesi için biyeli tezgâhın bağlama düzeni ile tesbit edin. Böylece yuva silindirik çıkar ve her iki taraftan raybalama yapmaya gerek kalmaz.

b. Tornalama

Piston pimi alıştırma yöntemlerinden biri de pim yuvalarının hassas olarak tornalanmasıdır. Tornalama, burç değiştirildiğinde ya da standarttan büyük çaplı pim kullanıldığında yapılır.

Pim yuvalarını tornalamada piston ve biyel pim yuvaları torna tezgâhları kullanılır. Bu tür tezghların büyük çoğunluğu pim yuvaları ile biyel yataklarını torna edebilecek şekilde oluşturulmuşlardır. Bazıları ise yalnız biyel ayağı piston pim yuvası ile biyel yataklarını tornalayabilecek şekilde düzenlenmişlerdir.

Bunlarda piston pim yuvaları tornalanamaz. Tezgâhlar, genellikle, gövde, İş başlığı, bağlama düzenleri, merkezleme ayakları ya da takımları, mikrometre, hareket iletim düzeni ile delme mili gibi kısımlardan oluşurlar. Delme mili elle ve otomatik olarak ilerletilir. Genellikle yavaş ve yüksek olmak üzere iki değişik ilerleme hızı mevcuttur. Biyel tezgâhlara, ya bir tarafından askıya alınarak ya da biyel ayağının alm yüzeylerinden sıkılarak bağlanır. Her iki bağlama şeklinde de biyel pim yuvasından, delme miline göre merkezlenir. Merkezleme, tezgâhın özelliğine göre hareketli ayaklı mandren, komparatör ya da koniklerle yapılır.



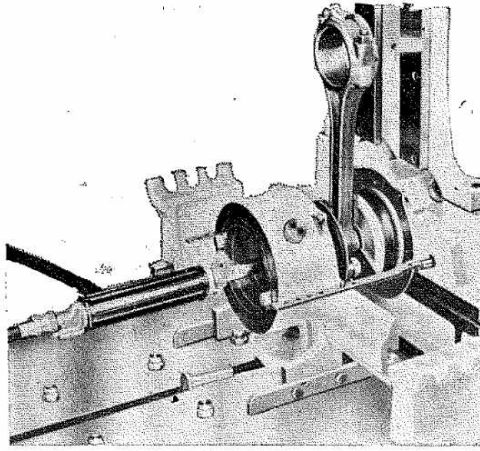
Biyel pim yuvasını tornalamak için aşağıda belirtildiği gibi hareket edin:

1) Önce tezgâhı İnceleyip nasıl çalıştığını, bağlama, merkezleme, kalem ayarı ve tornalama gibi işlemlerin yapılış şeklini öğrenin.

2) Biyel askıya alınarak bağlanacaksa pim yuvası ile biyel başı yatak yuvası eksenleri arasındaki mesafeyi ölçerek ya da motorun katalogundan belirleyin.

Tezgâhın askı düzenini bu ölçüye göre ayarlayın.

3) Biyel başı için uygun mandren seçip yerine takın. Sonra biyeli tezgâh üzerine yerleştirin ve gerekli bağlantıları yapın. Biyel ayağını, merkezlemenin özelliğine göre merkezleyim Merkezleme, yukarıda belirtildiği gibi, ya elle ya da otomatik olarak kumanda edilen mandrenlerle veya komparatörle yahut konik parçalarla yapılır.



4) Merkezleme bozulmadan bütün bağlantıları sıkın. Merkezlemeyi tekrar kontrol edin, bozulma varsa düzeltin. Sonra uygun kalem ve delme mili seçin.

Kalemi, honlama payı bırakıldıktan sonra elde edilecek yuva çapına göre ayarlayın.

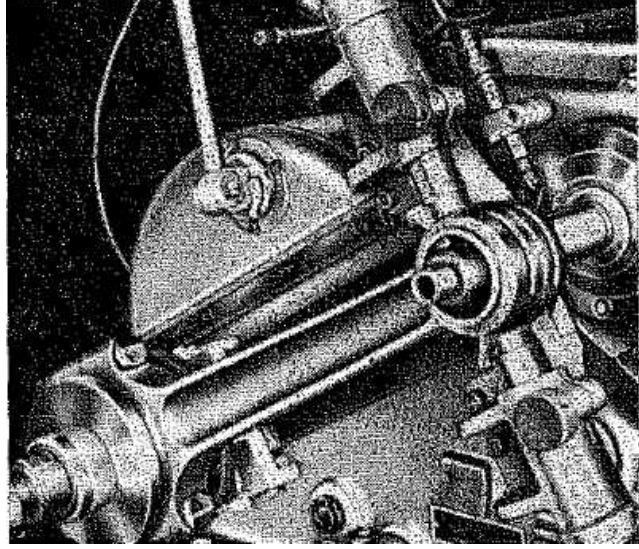
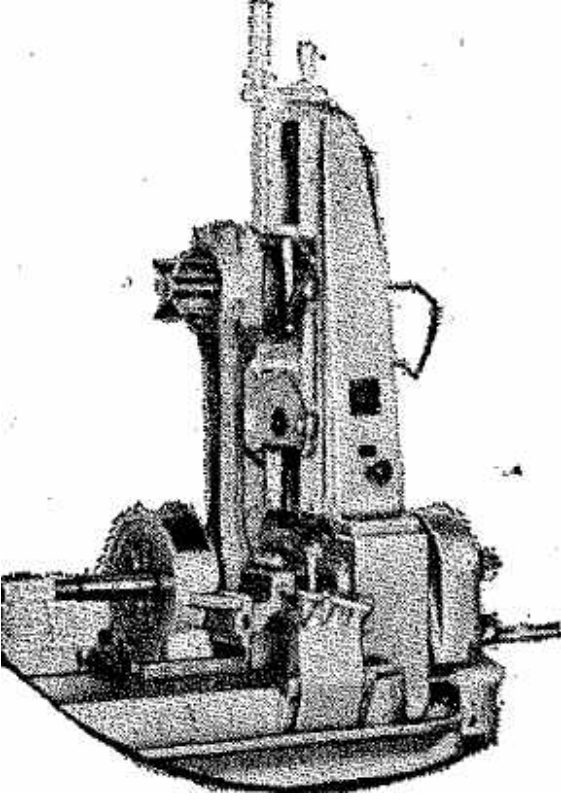
Kalem ayarı, bazı tezgâhlarda tezgâh üzerinde, bazılarında ise dışarıda yapılır. Tezgâh üzerinde yapılan ayarlama kalemi delme mili üzerine yerleştirin.

Mikrometrenin ayarını delme miline göre kontrol edin. Mikrometrenin iç ve dış tamburları sıfırlandığında mikrometre mili, delme miline temas etmeli ve mikrometre üzerindeki saatin ibresi de sıfır çizgisinde olmalıdır. Bu uyum yoksa gerekli ayarlamayı yapın. Sonra mikrometreyi delinecek yuva çapına göre ayarlayın.

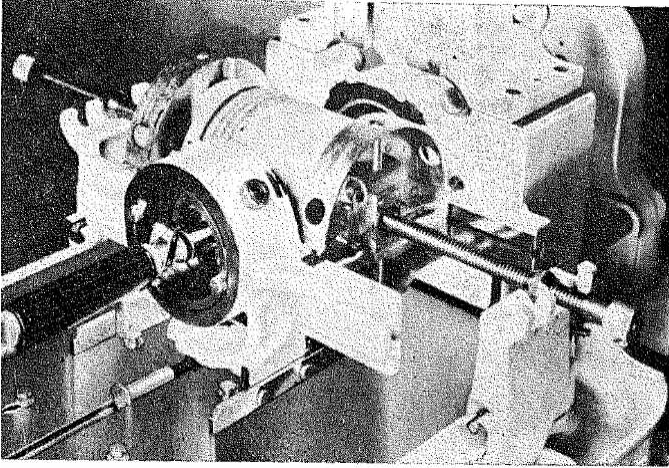
Bu tür mikrometreler genellikle tam çap üzerinden ölçü verir. Onun için, ayar yaparken önce mikrometre bölüntüsünü dikkatle inceleyin.

Kalem ayarını dışarıda yapmak için, önce tezgâhın özel komparatörünü, yuvaya takılacak piston pimine göre sıfırlayın. Pime göre yaptığınız sıfırlamanın üzerine pim boşluğu ekleyip komparatörün ayarlanmasını tamamlayın. Üzerine kalem yerleştirilmiş delme milini komparatörün V yatağı içine yerleştirip kalemi komparatörün ayarına uygun ayarlayın.

5) Uygun devir ve ilerleme hızı seçin. Tezgâhı çalıştırıp yuvayı tornalayın.



Piston pim yuvası da benzer şekilde tornalanır. Pistonlar genellikle tezgâhlara alın kısımlarından sıkılarak bağlanır ve delme miline göre ayarlı mandrenlerle merkezlenir. Kalem ayarı ve tornalama işlemleri biyel ayağı piston pim burcunun işlenmesinde olduğu gibidir.

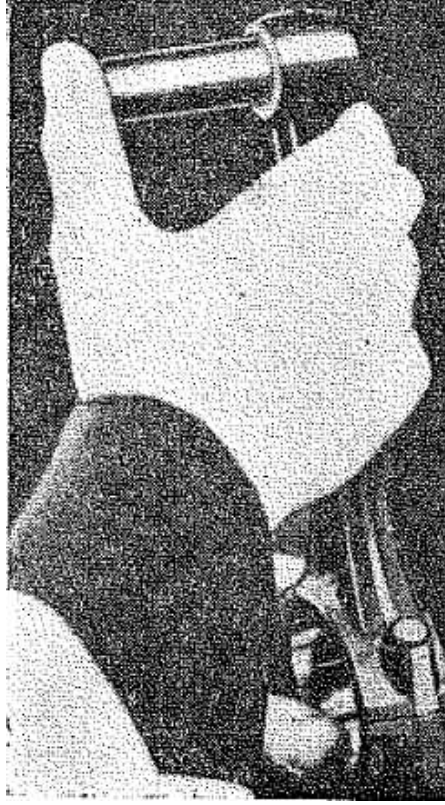


c. Honlama

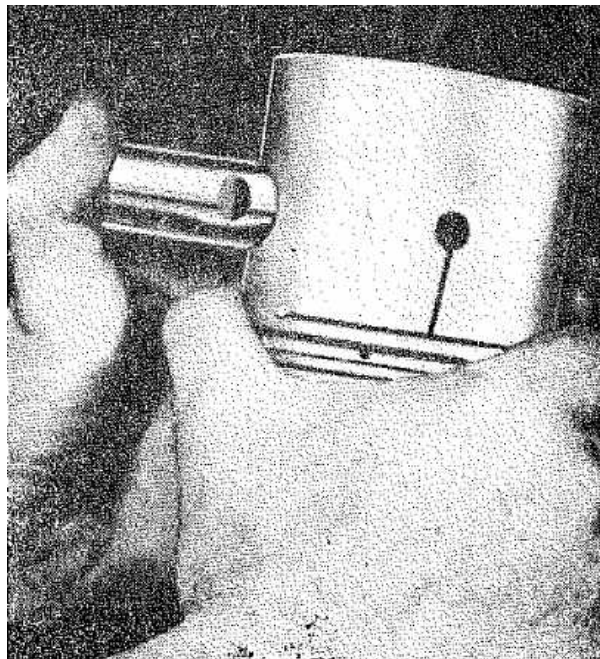
Honlama hassas bir alıştırma işlemidir. Pim yuvaları honlanarak alıştırılırsa arıza yapmadan uzun süre kullanılır. Honlama, pim yuvalarındaki fazla talaş raybalama ya da tornalama ile alladıktan sonra uygulanan bir işlemdir. Bu işlemler sırasında ortalama 0,05 mm (0,002 inç) kadar honlama payı bırakılmalıdır.

Honlanan yüzeyde rayba ya da kalem izi kalmamalı, pim ile yuva arasında uygun bir yağ boşluğu bulunmalıdır. Yağ boşluğu, raybalamaya kıyasla daha fazla olmalıdır. Aksi halde pim yuvada sıkışır, pistonun hareketi kısıtlanır; segman, piston, silindir ve pimlerle yuvalarında değişik arızalar oluşur.

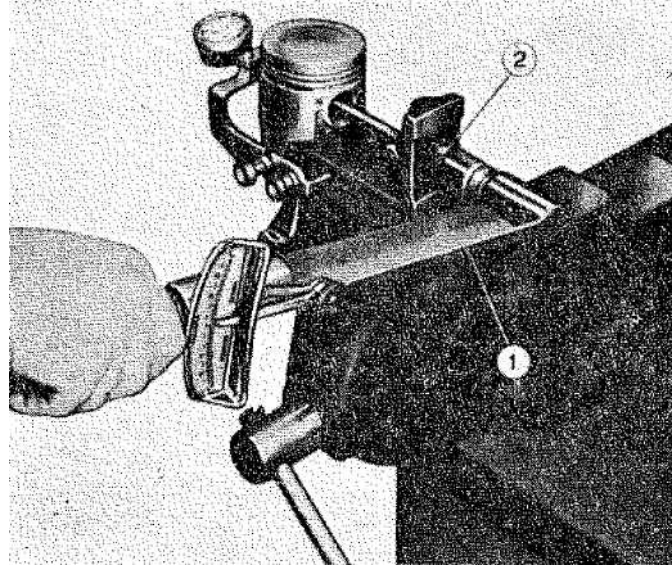
Honlama işleminde pim, yuva içinde, fazla zorluk meydana getirmeden hafif sürtünmeli olarak dönebilmelidir. Biyel ayağı piston pim burcu honlandığında, pim burç içinde fazla direnç göstermeden, Şekilde görüldüğü gibi parmakla itildiğinde hareket edebilmelidir.



Piston pim yuvasında da aynı hareketlilik sağlanmalıdır.

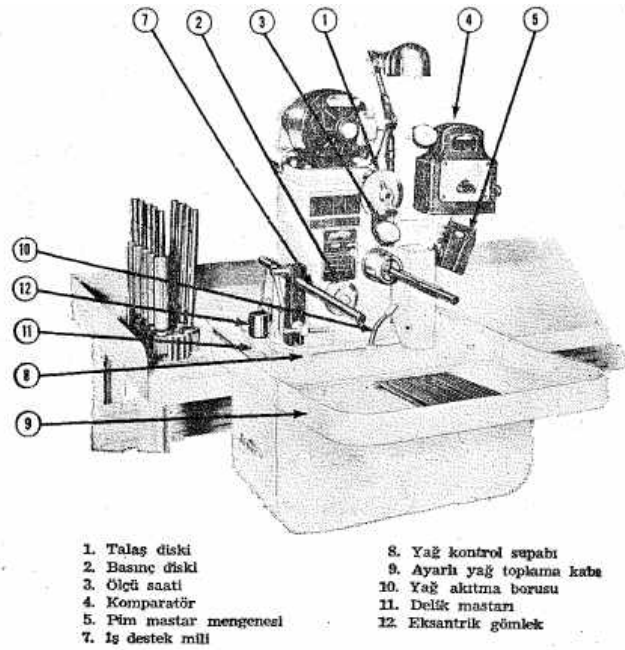


Eğer pim yuvasında hareketli değilse, pim ile yuva arasında belirli bir sıkılık bulunmalıdır. Bu sıkılık komparatör ve torkmetre ile kontrol edilebilir. Pim üzerine tork metre ile belirli bir kuvvet uygulandığında pim hareket edip, kuvvet kaldırıldığında komparatörün göstergesi sıfıra dönüyorsa pim sıkılığı normal demektir.

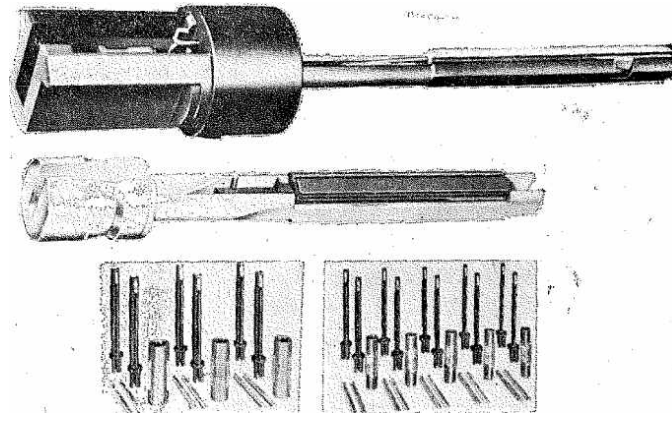


Honlamadan sonra yuva içindeki taş tozları iyice temizlenmeli, bunların motora taşınması önlenmelidir. Aksi halde bu tozlar motorda yağla birlikte dolaşarak sürtünen yüzeyleri kısa zamanda aşındırır.

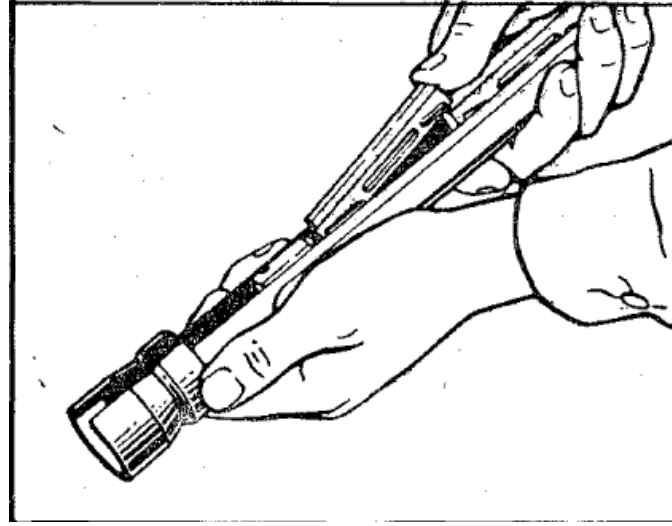
Honlama Tezgâhları: Honlama, bu amaçla yapılmış özel pim yuvaları honlama tezgâhlarında gerçekleştirilir. Bu tezgâhlar genellikle gövde, hareket iletim ve soğutma düzeni, kontrol aparatı, İş destek mili, basınç diski, talaş diski, pim mengenesi, yağ kontrol supabı, iş başlığı, yağ toplama kabı, fener mili, talaş diski saati, elektrik donanımı gibi kısımlarla değişik çaplı mandrenler, taş düzeltme kovanları, taş ayar lamaları, ince ve kaim honlama taşı, delik maştan gibi yardımcı parçalardan oluşmuştur.



Mandrenler: Tezgâhın uzun ve kısa olmak üzere, 720 numaranı başlayıp 60'ar aralıklarla 1800'e kadar devam eden mandrenleri vardır. Bu rakamlar binde inç olarak (0,70 inç gibi) mandrenin taşlama sınırını belirtir.

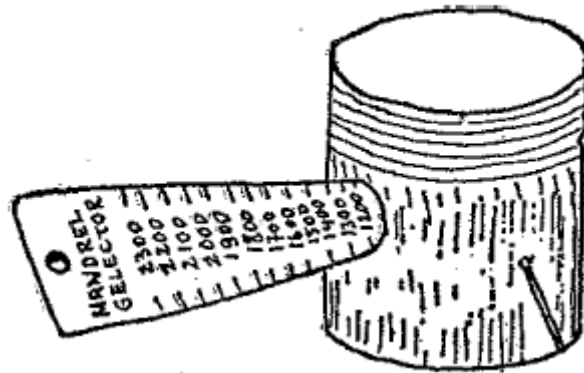


Taşlar: Tezgâhın kaba ve ince olmak üzere iki tip taşı vardır. Mandrenlerin boyuna göre taşların bazıları uzun, bazıları ise kısadır. Honlanacak iş üzerinde 0,05 mm den (0,002 inç) fazla, 0,152 mm den (0,006 inç) az talaş varsa kaba taş; 0,05 mm den az talaş varsa ince taş kullanılmalıdır. Son aşamadaki honlama ise mutlaka İnce taşla yapılmalıdır.

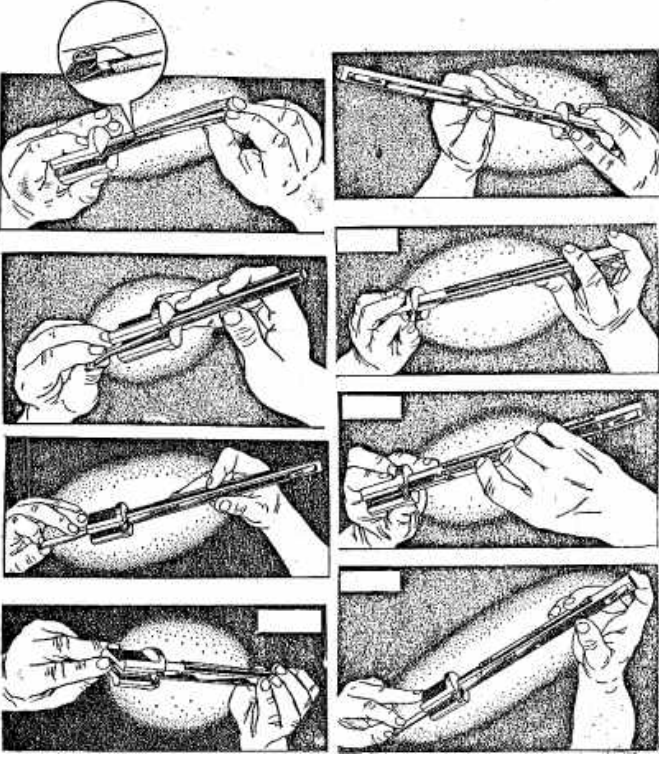


Honlama İşlemi: Tezgâhta piston pim yuvalarını hohlamak için, aşağıda belirtildiği gibi hareket edin.

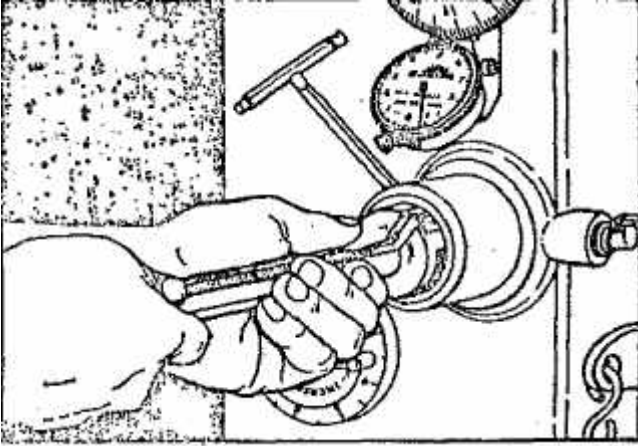
1) Önce honlanacak yuvaya uygun mandren seçin. Bunun için mandren belirleme masterını yuva içine sokun. Masterın yuva kenarına temas eden yerindeki rakam o yuva için kullanılacak mandren numarasını gösterir.



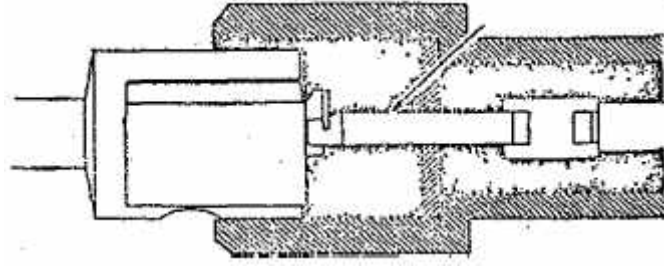
2) Yuvadadan kaldırılacak talaşa göre honlama taşı seçin. Daha önce açıklandığı gibi, honlama taşları kaba ve İnce dokulu olmak üzere iki çeşittir. Kaba dokulu olanlar fazla talaşların alınmasında, ince dokulu olanlar ise son honlama işleminde kullanılır. Seçilen taşı belirlenen mandrene takın.



3) Üzerine taş yerleştirilen mandreni tezgâhını fener miline takın. Bunun için talaş diskini saat ibresi yönünün aksine sonuna kadar çevirin. Sonra mildeki tespit vidası sol üst tarafa gelinceye kadar mili çevirin. Mandren tespit vidasını geri alın. Mandren kilit dilini dışa çekin. Bu durumda mandreni mile oturtun ve gidebileceği kadar ileri itin. Sonra mandreni 1/4 tur kadar saat ibresi yönünde döndürün ve dibe oturuncaya kadar itin.



Bu durumda mandren kilit dili ile mildeki kilitleme parçası kavramış olmalıdır. Mandren biraz geri çekildiğinde bu durum anlaşılır. Sonra tesbit vidasını sıkın. Ayak pedalını basıp bırakarak bağlamanın doğru yapılıp yapılmadığını kontrol edin.



Pedal basılıp bırakıldığında saat ibresi ileri geri hareket etmeli ve taş yükseltme laması hareketlenmelidir. Aksi halde bağlama hatalıdır, yeni baştan yapılmalıdır.

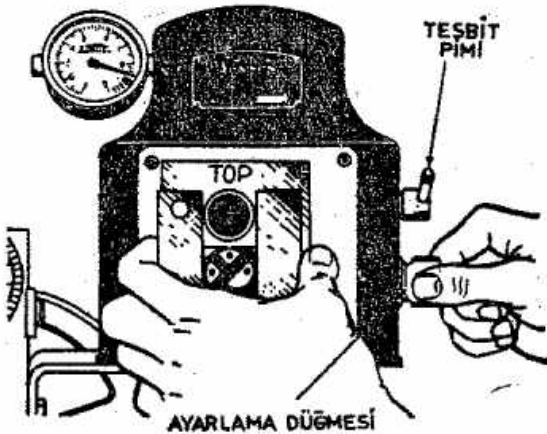
4) Honlanacak delik çapma göre uygun devir seçip ayarlayın. Delik çapına göre seçilecek devirler aşağıda gösterilmiştir.

Delik çapı (inç)	Devir (dev/dak)
2 ve daha küçük	200
1 1/2	250
1	320
7/8	400
3/4	500
1/2 ve daha küçük	640

5) Kesme basıncını basınç diskinden ayarlayın. Kaba honlama için 2-4, son talaş için 1,5-2 değerlerini seçin. Yüksek basınç seçildiğinde kesme hızlı olur, taşlar çabuk aşınır ve düzgün yüzey elde edilmez.

6) Hassas ölçü komparatörünü, pim çapı, artı yağ boşluğuna göre ayarlayın.

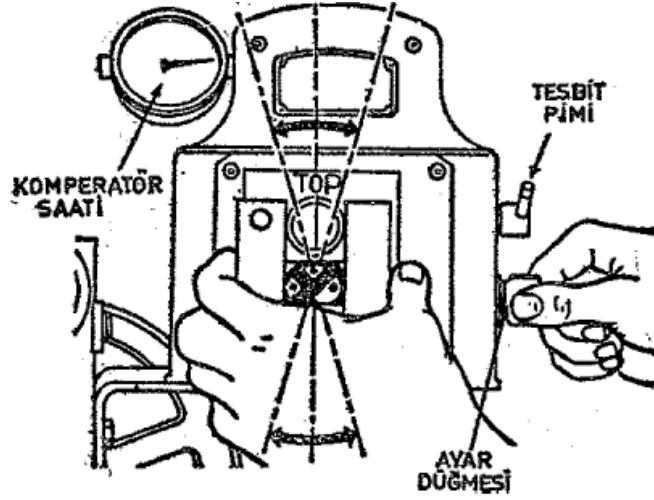
Bunun için, iki adet yeni piston pimini, master mengenesine bağlayın. Mengenenin tespit vidasını çok fazla sıkmayın. Sonra, komparatör saatini pim çapına göre ayarlamak için, master mengenesini, komparatör aparatı üzerine yerleştirin. Bunun için, aparatın tespit kolunu saat ibresi yönünün tersine çevirerek gevşetin.



Ayarlama vidasını saat yönünde çevirerek komparatörün hareketli ayaklarını, mastara serbestçe girebilecek şekilde ayarlayın. Sonra, mastarı, TOP yazısı yukarı ve dışa gelecek şekilde ayaklar üzerine yerleştirin. Bu konumda başlığın sıkma vidası sola ve başlığın arkasındaki pirinç düğmeler de mastarın yüzeyine basmış olmalıdır.

Ayrıca, mastardaki üst pimin merkezi ile komparatör ayağının merkezi aynı ekseninde olmalı ve master dik tutulmalıdır.

7) Aparatın ayarlama düğmesini, komparatörün hareketli ayakları master kenarına değip ibre, hareketleninceye kadar saat yönünün tersine çevirin. Mastarı hafifçe sola doğru itin ve bu hareketin ani ve hassas bir şekilde komparatör ayağına, oradan da saatin ibresine geçip geçmediğini kontrol edin. Sonra, mastarı, küçük bir açı altında sağa sola döndürerek en küçük ölçüyü tespit edin (ibrenin azamî sapma noktasını bulun). Bu konumda saatin ibresi 3 durumunu gösterinceye kadar master mengenesini, saat ibresinin tersine döndürün. Bu durumda ayarlama vidasını etkisiz hale gelinceye kadar geriye çevirerek gevşetin.



Bunu yapmakla, ölçme sırasında komparatörün sıkışıp zedelenmesi önlenmiş olur. Sonra, aparatın ayarlama mekanizmasının tespit kolunu parmaklarınızın ucu ile saat ibresi yönünde çevirerek hafifçe sıkın. Master mengenesini tekrar sağa sola oynatıp komparatör saat ibresinin en küçük gösterdiği noktayı belirleyip sıfırlayın. Sonra tespit vidasını sıkın. Bu yolla piston pimi ölçüsü, ölçü kontrol aparatına aktarılmış olur.

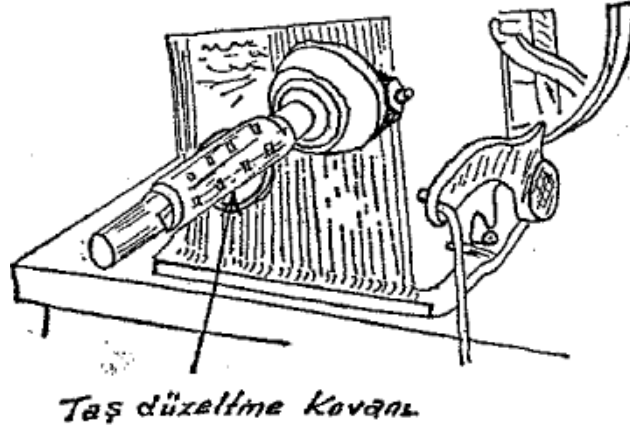
8) Sıfırlanan komparatör saatine yağ boşluğunu ekleyin. Bunun için, daha önce verilen tolerans tablosundan seçtiğiniz toleransı, saatin ibresini yeşil bölündü üzerinde kaydırarak pim çapı üzerine ekleyin. Saat üzerindeki kırmızı kısım alıştırma dışı (ayar dışı) bir ölçüyü belirtir.

9) Şimdi ölçü saatini ayarlayın. Bunun için, yuvadan kaldırılacak toplam talaş miktarını belirleyin. Sonra honlanacak parçayı mandren üzerine geçirin.

Motoru çalıştırıp ayak pedalına basın. Bu durumda talaş diskinden saatin ibresi sıfır gösterinceye kadar talaş verin. Sonra, bunun üzerine toleransı ekleyip ibreyi ayarlayın.

10) Biyel Ayağı Pim Yuvasının Honlanması: Daha Önce açıklanan işlemleri tekrarlayın. Uygun mandren ve taşı seçin. Taşı mandrene, mandreni tezgâha takın.

Yuvada fazla talaş varsa Önce kaba taş kullanın. Taşı kontrol edin; eğer taşın yüzeyi parlak, pürüzlü, kademeli ise, taşı taş düzeltme kovanı ile düzeltin.



Bunun için kovanı mandren üzerine geçirin (her madrenin kendi kovanı vardır, o kovanı kullanın), tezgâhı çalıştırıp honlama yağı kovan üzerine akacak şekilde ayarlayın. Talaş diskinden taşta talaş verip kovanla temasını sağlayın. Pedala basıp mandreni döndürün ve honlama kovanını taş üzerinde gezdirerek taşı düzeltin. Sonra talaş diskini sola döndürerek taşı mandren içine çekip çapı küçültün. Destek milini biyele göre ayarlayın. Destek mili işin elden kurtulup madrenle birlikte dönmesini Önlediği gibi, işin taş boyunca gezdirilmesini kolaylaştırır. Biyel ayağını madren üzerine geçirip taşın arka tarafına (geriye) götürün.

Motoru çalıştırın ve honlama yağını ayarlayın. Yağ, yeter miktarda taş üzerine akacak şekilde ayarlanmalıdır. Ayak pedalına yavaşça basm. Pedal sonuna kadar basılmalıdır. Aksi halde yapılan talaş ayarı hatalı olur. Talaş diskinden taşta talaş vererek taşın iş yüzeyi ile temasını sağlayın. Taş ile iş yüzeyi arasında boşluk kalmamalıdır. Aksi halde yuva oval honlanır. Basınç diskinden gerekli ayarlamayı yapın.

Honlanacak parçayı ortalama saniyede bir tam kurs olmak üzere taşın üzerinde ileri geri hareket ettirin. Taşlama kurslarının sonlarında taşlanan delik 1/4-1/2 inç kadar taş kenarından dışarıya çıktıktan sonra geri dönüş yapılmalıdır. Aksi halde taşın uç kısımları yüksek kalır, deliğin ağızları çanaklaşır. Dönüşleri hızlı yapın. Bu hareket taş ve mandren zırlarının düzgün kalmasını sağlar. Honlama sırasında sürekli olarak ölçü saatim gözleyin; ibre sıfırı gösterdiğinde honlanan delik belirlenen çapa yaklaşmış demektir.

Honlama bittiğinde pedaldan ayağınızı çekin, madreni durdurun, işi çıkarıp iyice yıkayın.

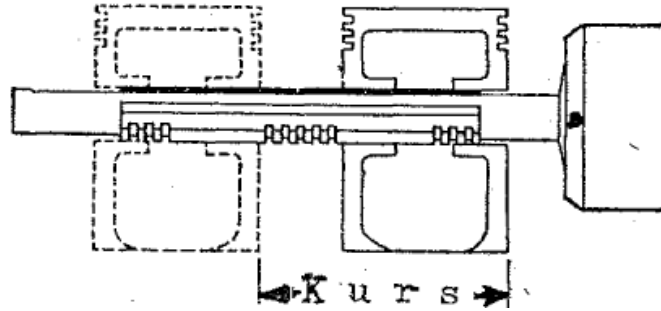
Honlama sırasında yuvayı sık sık kontrol edin. Kontrol için, ilk önceleri; piston pimini, honlamanın son aşamalarında komparatörü kullanın. Komparatör saatinin ibresi, önceden yapılan ayar değerini gösterdiğinde honlama sona ermiş, yuva istenilen ölçüye göre honlanmış demektir.

11) Piston Pim Yuvasının Honlanması: Tezgâhı, daha önce açıklandığı gibi hazırlayın. Taş ve mandreni seçip yerine takın. Komparatörü ve ölçü saatini piston ve pim yuvasının toleransına göre tekrar ayarlayın. Piston pim deliğinden kaldırılacak talaşı ölçmek için, pistonu parmaklarınızla, segman yuvaları alta gelecek şekilde komparatöre yerleştirin.

Pistonu ilk defa, komparatörün ayarlanabilen ayağı üzerinde kaydırın. Sonra oynak ayağı üzerinde kaydırın ve pistonu ortalayarak o konumda tutun. Bu durumda komparatör ucu serbest olmalıdır. En büyük çapı belirlemek için, pistonu merkezi etrafında sağa sola çevirin. Bu işlem, pistonun düşey bir düzlem üzerindeki konumu bozulmadan yapılmalıdır. Bu durumda komparatör saatim, alınacak talaş miktarına göre, daha önce açıklandığı gibi ayarlayın. Komparatör saati ancak 0,007 İnç'e kadar ayarlanabilir. Eğer alınacak talaş miktarı bu değerden fazla ise, önce deliği bir miktar honlayıp talaş miktarını azaltın.

12) Piston pim yuvasını honlamak için, madreni tezgâha takın, ayak peydalım sonuna kadar basın. Talaş diskini, piston madren üzerine kolayca girinceye kadar sola çevirip taşın çapım küçültün. Pistonu mandren üzerinde geriye doğru götürüp taşın üzerinde ortalayın. Taş düzgün değilse daha önce düzeltin. Pistonu mandren üzerinde iki tarafa oynatarak iyice yerleşmesini sağlayın. Sonra talaş diski aracılığı ile Ölçü saati ibresi sıfırı gösterinceye kadar ayarlayın; sıfırın, üzerine alınacak talaş miktarını ekleyip ibre o değeri gösterecek şekilde tekrar ayarlayın. Bu eklemeyi talaş diskini sağa çevirerek yapın. Bu ayarlardan sonra, ayak pedalını bırakın.

Motoru çalıştırın, soğutma yağını ayarlayın. Pistonu taşın, arka kısmına götürün. Sonra pistonu iki elle kavrayıp yavaş yavaş ayak pedalına basın. Pedala sonuna kadar basarken, taş, yuva yüzeyi ile temas etmeye başlayınca pistonu ileri geri hareket ettirmeye başlayın. Honlama kurslarına daima arkadan başlayın, pistonu taş uçlarından bir miktar çıkacak şekilde hareket ettirin, ölçme saati ibresi sıfırı gösterinceye kadar honlamaya devam edin.



Sonra ayak pedalını bırakın, pistonu mandrenden çıkarıp yuvayı iyice yıkayın ve sonra ayarlı komparatörde kontrol edin. Bu durumda yuva istenilen ölçüye, gelmemiş olabilir. Bunun nedeni, honlama sırasında taşın bir miktar aşınarak: ayarlanan değerde talaş almamasıdır. Böyle bir durumla karşılaşıldığında talaş, diskini kalan talaş kadar ayarlayıp istenilen boşluk elde edilinceye kadar piston, pim yuvasını honlamaya devam edin.

Honlama bittiğinde yuvayı iyice yıkayıp temizleyin ve son defa olarak boşluğu piston pimi ile kontrol edin. Ölçme ve pim ile yapılan kontrolde boşluk normal ise, honlama sona ermiş demektir.

13) Honlamadan iyi netice almak için uygun taş, mandren, devir, honlama hızı ve honlama yağı seçin. Fazla talaşları önce kaba taşla alın, son honlamada ince dokulu taş kullanın. Düzgünlüğünü yitirmiş, yüzeyi parlaklaşmış taşları honlamadan önce düzeltin. Zırh kısımları fazla aşınmış mandrenlerle hoplanan yuvalar genellikle oval çıkar. Bunu önlemek için, eksantirik gömleği olan madrenlerde bu gömlekleri yarım tur çevirin.

Gömleği olmayan madrenleri ise kullanmayın. Aşınan taşların açılması yeterli olmuyorsa altlarına yükseltme laması koyun.

Honlanan yuvanın konik çıkmaması için, iş taş boyunca gezdirilmeli, kurs: boyu her seferinde aynı olmalıdır. İş taşın sadece orta kısmında gezdirilirse aşınmayan uçlar yuvaları uç kısımlarından çan şeklinde honlar ve iş bozulur. Honlama sırasında önerilen değerlerden fazla taş basıncı kullanılmamalıdır. Aksi halde taşlar çabuk aşınır, işin gezdirilmesi zorlaşır, fazla talaş kaldırılır, iş bozulabilir ve yüzeylerde çizikler oluşur.

BİYEL BAŞI YATAK YUVASININ YENİLEŞTİRİLMESİ

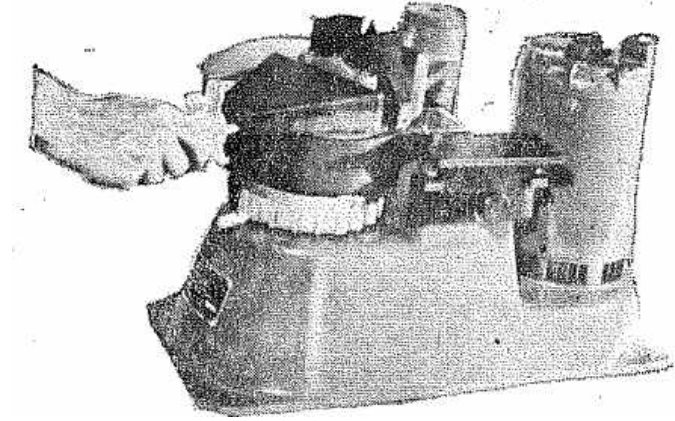
Daha önce açıklandığı gibi, biyel başı yatak yuvası, çalışma koşulları nedeniyle şekil değiştirir, dairesel yapısı bozulur. Ayrıca, yatak boşluğunu azaltmak için kep ağızlarının eğelenmesi de etki eder. Bu şekilde düzgünlüğünü yitirmiş yuvalara yeni yatak takıldığında, yataklarla yuva arasında ortaya çıkan uyumsuzluk yatakların kısa zamanda arızalanmasına neden olur.

Yuvaları bozulmuş biyeler, ya değiştirilir ya da yuvalar standart çaplarına göre yeniden işlenerek düzeltilir.

Düzeltilme, taşlama ya da honlama ile yapılır.

Taşlama: Biyel başı yatak yuvalarına taşlanması silindirik iç yüzey taşlama yöntemi ile, ya bu iş için yapılmış özel taşlama tezgâhlarında ya da pim yuvalan torna tezgâhlarından bazılarına eklenen taşlama başlığı ile gerçekleştirilir.

Pim yuvaları torna tezgâhları ile yapılan taşlamada, taş yuva içinde boyuna ilerlerken, aynı zamanda yuva yüzeyi üzerinde yuvarlanarak çevresel (gezegen- seyyare) hareket yapar. Böylece küçük çaplı bir taşla yuvanın çevresi kolayca taşlanır. Yuvanın, standart yuva çapma göre düzgün bir şekilde taşlanması için, önce kep ve biyel yuva ağızları bir miktar taşlanarak yuva çapı daraltılır. Bu işlemden sonra kep yerine takılarak torkunda sıkılır, sonra yuva ölçülerek kaldırılacak talaş miktarı belirlenir.



Taşılama için biyel, daha önce açıklandığı gibi, tezgâha merkezlenerek bağlanır. Sonra uygun devir, ilerleme hızı ve gezegenlik derecesi seçilerek gerekli düzenlemeler yapılır. Tezgâh çalıştırılarak yuva, standart çapma göre taşlanır.

Biyel başı yatak yuvası, yukarıda belirtildiği gibi, bu iş için yapılmış ya da pim yuvaları honlama tezgâhında da düzeltilebilir. İşlemin honlamadan farkı, mandren üzerine honlama taşları yerine ince zımpara kâğıdı takılmasıdır.

Honlama: Dairesel yapısı bozulmuş biyel başı yatak yuvaları, pim yuvaları honlama tezgâhında, pim yuvalarında olduğu gibi, honlanarak da düzeltilebilir. **Bunun için, aşağıda açıklandığı gibi hareket edin:**

a. Önce kep ve biyel yuva çenelerini bir miktar taşılayıp yuva çapını biraz daraltın. Sonra, çenelerdeki çapakları alıp biyel ve kepini hizalama aparatına (varsa) bağlayıp hizalayın ve kep cıvatarını takıp torkunda sıkın.

b. Tezgâhı hazırlamak için talaş diskini saat yönünde çevirerek kilitleme- dilini bir miktar dışarı çıkarın.

c. Uygun honlama başlığı (CR tipi) seçin, alınacak talaşa göre kalın ya da ince honlama taşını mandren üzerine yerleştirin. Mandren üzerindeki eksen- tirik gömleği, mandren dairesel dönebilecek şekilde ayarlayın. Mandreni, tezgâha takın.

d. Daha önce açıklanan esaslara göre mil hızını ve taş basıncını seçip gerekli yerlerden ayarlayın. Yuva honlanırken düşük mil hızı ve taş basıncı seçilmelidir.

e. Tezgâhın milini, mandren pabuçları yukarı gelinceye kadar çevirin. Sonra, dört adet pabuç tesbit vidasını yarım devir gevşetin. Piston kolunu mandren üzerine geçirip dik konumda pabuçların ortasında tutun. Ayak pedalına sonuna kadar basın, pistonun konumunu bozmadan talaş diskini sağa doğru çevirip taş, ve pabuçların yuva yüzeyine değmesini sağlayın. Bu durumda piston dik konumda durabilmelidir. Piston kolunu hafifçe oynatıp taşların oturmasını sağlayın ve- sonra gevşettiğiniz pabuç vidalarını sıkın. Bu durumda talaş diskini sola çevirip 1 sıfırı göstermesini sağlayın. Ayak pedalını bırakın. Biyeli mandren üzerinden çıkarın.

f. Tezgâhın komparatörünü, gereken çapa göre mikrometre ile ayarlayın' (Şekil 12-64). Bunun için, önce uygun ayakları seçip komparatör mili üzerine takın. Sonra, mikrometrenin ölçme uçları komparatörün A ve B ayaklarına temas edecek şekilde mikrometreyi yerleştirin. Bu konumda mikrometreyi düzgün tutun ve sonra B ye doğru yavaşça gittiği kadar itin, tekrar yerine gelmesi için bırakın. Bu durumda komparatör saat ibresinin yaklaşık üç turluk bir hareketi olmalıdır. Komparatör tesbit kolunu saat yönünde döndürerek çok hafif olarak sıkın. Komparatör ayağına yay tarafından yapılan basıncı almak için, ayar düğmesini gevşetin ve ters yönde, ayak serbest kalıncaya kadar döndürün. Bu hareket, kursu bir miktar büyüttüğünden, ölçme sırasında komparatörün zedelenmesini önler.

g. Biyel başı yatak yuvasını ölçerek honlama ile alınacak talaş miktarını belirleyin. Bu ölçme, komparatör - mikrometre ile yapılabileceği gibi, biraz önce mikrometre ile ayarlanan tezgâhın komparatörü ile de yapılabilir.

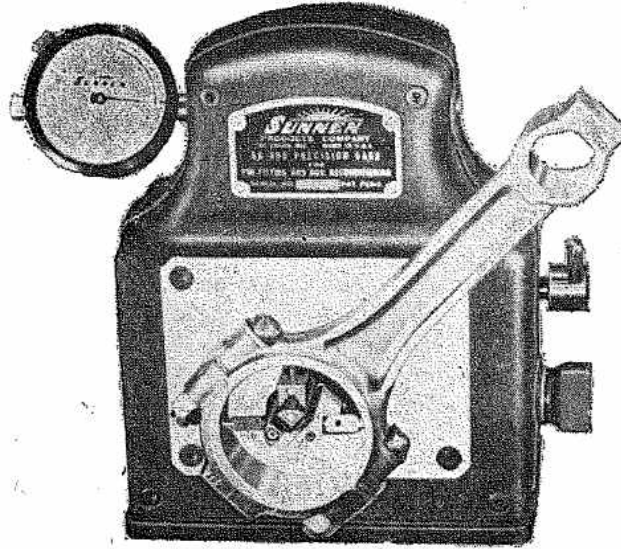
Bunun için biyel yatak yuvasının kenar yüzeyini, aparatın yüzeyine hafifçe, biyeli aşağıya ve sola iterek bastırın.

h. Biyeli yukarıdaki konumda bir çeyrek devir sağa ve sola döndürerek, yuvanın en küçük ve en büyük çapını belirleyin. Bu iki değer arasındaki fark yuvadan alınacak toplam talaş miktarını verir. Bu değeri tezgâhın ölçme saati ile talaş diski üzerine aktarın.

ı. Biyeli mandren üzerine geçirin, honlama yağını ayarlayın. Daha önce açıklandığı gibi ölçme saati ile talaş diskini ve basınç diskini gereken değerlere göre ayarlayın.

j. Biyeli dayatma miline dayatın, motoru çalıştırın, pedalı sonuna kadar basıp honlamayı yapın. İki biyeli birden honlamak da mümkündür. Bu durumda biyeller birlikte hareket ettirilmelidir. Honlama sırasında, daha önce açıklanan kurallara uyun. Dairesel olmayan bozuk yuvaların honlanmasında ilk önceleri ölçme saati doğru değer göstermeyebilir. Bu yanıltıcı duruma dikkat edilmelidir.

Honlama sırasında yuvayı komparatörde sık sık kontrol ederek yuvanın Ölçüsünde honlanmasını sağlayın. Diğer yuvaları da aynı şekilde honlayın.



Yuva yüzeyinin bazı yerlerinden talaş alınmaması, yatakların çalışmasında fazla sakınca yaratmaz. O gedenle, yatak yuvalarının her tarafını temizlemek için yuva çapı standart çapından daha fazla genişletilmemelidir. Aksi halde yuva içinde yataklar hareketlenir ve çeşitli arızalar oluşur.

SEGMANLAR

Silindir içinde gaz sızdırmazlığını sağlamak, silindir yüzeyindeki yağı kontrol etmek ve piston üzerindeki ısıyı silindir çeperine geçirmek amacıyla kullanılır.

Yapım Özellikleri

Segmanlar, genellikle dökme demir, çelik ve çelik alaşımlarından silindirik ya da eksantrik tipte, çevrelerindeki bir yerden kesilerek yapılırlar. Otomobil motorlarında kullanılan segmanların ağız aralıkları genellikle düz, ağır hizmet motorlarındakiler ise, sızdırmazlığı daha iyi sağlamak için eğik, bindirmeli ya da geçmeli yapılmıştır.

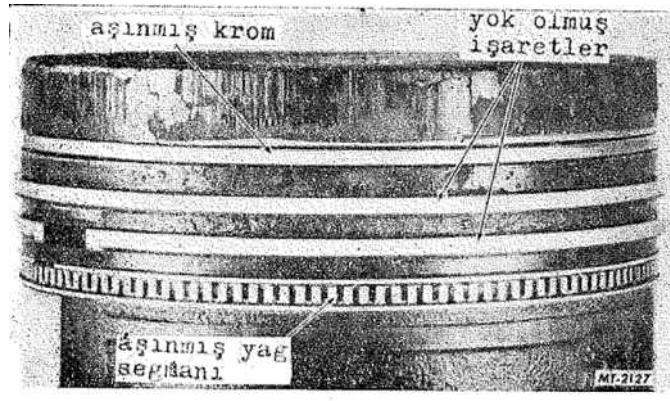
Segmanların yüzeyleri, alıştırma zamanını kısaltmak, çabuk aşınmayı önlemek ve yüksek ısı ve basınç altında sarma gibi sakıncaları önlemek için demir oksit, grafit, kalay, krom ve molipten gibi metallerle kaplanır. Bu kaplama maddelerinin kendine özgü değişik yarar ve sakıncaları vardır. Molipten ve demir oksitle yapılan kaplamalar, sürtünme ile sarmaya, kromla kaplama ise, aşınmaya karşı dayanım kazandırır. Krom elektroliz, molipten ise püskürtme ile kaplanır. Krom kaplama, molipten kaplamaya göre, aşındırıcı tozların oluşturduğu aşınmaya karşı iki kat; molipten kaplama ise, krom kaplamaya kıyasla sarmaya karşı iki kat daha dayanıklılık gösterir. Krom kaplı basınç segmanı daha sert olduğundan, kaplanmamış dökme demir basınç segmanına kıyasla aşınmaya karşı beş kat daha dayanıklılık gösterir. Krom kaplı segmanlar yapımları sırasında leplendiklerinden düzgün bir yüzeye sahiptirler. Bu nedenle, bu tür segmanların sürtünme yüzeylerindeki aşınma daha az olur; segman uzun süre düzgün ve verimli çalışır; kenarları düzgün olduğundan sızdırmazlığı ve yağ kontrolünü daha iyi yapar.

Kaplamanın diğer bir yaran da, yukarıda belirtildiği gibi ilk alıştırma döneminde segmanı korur, fazla aşınmayı önler. Segman ve silindir yüzeyleri yeni olduğunda, bu yüzeyler bir süre karşılıklı uyum sağlayamazlar; uyum sağlanıncaya kadar karşılıklı aşınırlar. Bu ilk alıştırma döneminde kaplama kolay aşınarak segmanı korur. Ayrıca, kaplama katmam yağlama yağını üzerinde daha iyi tuttuğundan segman ve silindirlerin yağlanması daha iyi sağlanır.

Sıcaklığa ve aşındırıcı maddelere karşı en iyi kaplama aracı molibden ve kromdur. Bu nedenle, segmanların çoğu bu iki metalle kaplanmıştır.

Segman Değiştirme Koşulları

Segmanlar, motor yenileştirildiğinde (silindirler bir üst çapa tormalandığında), gömlek değiştirildiğinde, silindirler tormalama sınırına ulaşmayacak kadar oval ya da konik aşındığında, sızdırmazlık azaldığı ve yağ kontrolü zorlaştığı, eğilme, burulma, fazla aşınma, çizilme, pörtüklenme, esnekliğin azalması gibi durumlarda yenileri ile değiştirilir.



Şekil 12 — 66. Aşınmış basınç ve yağ segmanları.

Uygun yeni segmanların seçimi, silindir yüzeylerinin durumuna ya da silindirlerin yenileştirilmesine bağlıdır. Silindirler az miktarda oval ya da konik aşınmışsa motora yeni standart tip segmanlar takılır. Silindirler standarttan büyük ölçüye göre tornalanmışsa, tornalanan çapa uygun yeni segmanlar kullanılır. Aşınmış silindirlerde yüksek basınçlı, yaylı özel basınç ve yağ segmanları kullanılır. Yaylı segmanların silindir yüzeyine yaptığı basınç, normal segmanlara kıyasla fazla olduğundan sızdırmazlık ve yağ kontrolü daha iyi sağlanır. Tornalanmasına gerek görülmeyen aşınmış silindirlere yeni segman takmadan önce, silindir yüzeyine oluşan parlaklık (sır katman) hohlanarak alınmalı, ovallik ve koniklik bir miktar düzeltilmelidir.

Segman Çeşitleri ve Çalışma Koşulları

Segmanlar, genel olarak çalışma koşullarına ve yaptıkları işe göre sıkıştırma (kompresyon) ve yağ segmanları olarak iki gruba ayrılırlar. Kompresyon segmanlarını da, sıkıştırma ve kazıyıcı segmanlar olarak ayırmak mümkündür.

Sıkıştırma Segmanları: Sıkıştırma segmanı, sıkıştırılan karışım ya da hava ile yanmış gazların kartere kaçmasını önleyen tek parçalı ve pistonun en üst yuvasında çalışan birinci segmandır.

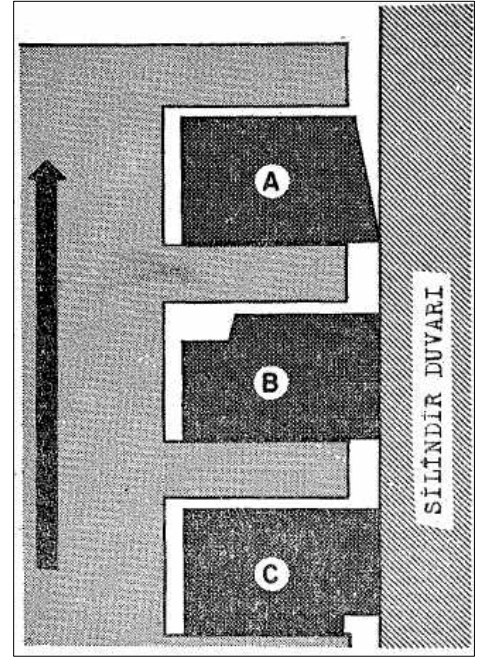
Sızdırmazlığın sağlanması için, segman yuvası yüzeylerinin düzgün ve birbirlerine paralel işlenmesi, segmanın silindir yüzeyine belirli bir basınçla temas etmesi gerekir. Temasın basıncın artırmak için sıkıştırma segmanının altına genişletme yayları konulmaz. Aksi halde, yanma odalarına yakınlıkları nedeniyle sertliklerini kısa zamanda kaybedip sızdırmazlık sağlayamazlar. Alev ve sıcak gazlar üst segmandan aşağıya geçecek olursa, yağ filmi yanar, karbon oluşur, bu segmanın görevini diğer segmanlar görmeye çalışır.

Sıkıştırma segmanları günümüze kadar değişik kesitli yapılagelmiştir.

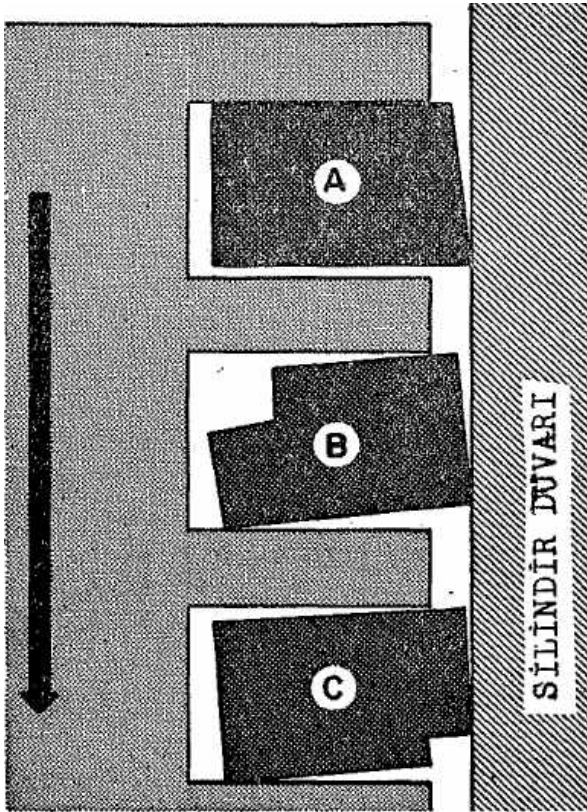
Bu segmanlarda önemli olan sızdırmazlığın etkin bir şekilde sağlanmasıdır. Bu nedenle, segmanın silindir yüzeyine değen kısmı değişik biçimlerde yapılmaktadır.

A konik yüzlü, B üst arka kenarı boşaltılmış (iç faturalı), C dış alt kenarı boşaltılmış (dış faturalı) üç değişik tip sıkıştırma segmanı kesiti ve pistonun yukarı hareketindeki durumları görülmektedir.

Alt dış köşesi keskin olarak yapılan konik segmanda, piston aşağı inerken, silindir yüzeyindeki yağ daha iyi sıyrılır. Bunlar, tam temaslı (dikdörtgen biçimli) segmanlara kıyasla, Ü.Ö.N. ya çıkışlarında daha fazla yağ silindir çeperine sıvar; özellikle en fazla aşınmanın olduğu üst kısmı daha iyi yağlar. Bu nedenle, konik segmanların kullanıldığı silindirlerde pörtüklenmeye pek rastlanmaz. Konik segmanların doğru takılması için üst kısımları yazı ya da bir işaretle belirtilmiştir.



Konik segmanların yanı sıra, daha çok hızlı az motorlarda kullanılan dikdörtgen kesitli segmanları daha etkili hale getirmek için segman derinliğini artırma ya da segmanın iç veya dış kısmını faturalama gibi yöntemlere başvurulmuştur. Segman derinliği artırıldığında, segmanın silindir yüzeyinde birim alana yaptığı basınç, dar segmanlara kıyasla daha fazla artmakta; sızdırmazlık daha iyi sağlanmakta; yuvanın aşınması azalmakta; pistondaki ısı silindirlere daha çabuk ve fazla geçebilmekte, bu nedenle pistonun çalışma sıcaklığı azalmaktadır. Segman köşelerinden birinin boşaltılması (fatura açılması) ile segmanın silindirle olan temas şekli ve temas basıncı daha etkili bir hale getirilmektedir.



Segmanın faturalı kısmı, segmanın üzerine gelen atalet kuvvetlerinin etkisi ile segmanın burularak dönmesine neden olur. Pistonun yukarı hareketinde, sıkıştırma basıncı segmanı üst yüzeyinden aşağı, yuvasının dibinden silindir yüzeyine doğru basar. Bu kuvvet, segman üzerine gelen atalet kuvvetlerini yenerek segmandaki bükülmeyi ortadan kaldırıp segmanın bütün çevresi ile silindir yüzeyine temasını sağlar. Böylece yağ kontrolü ve sızdırmazlık daha iyi denetlenir.

Pistonun aşağı hareketinde ise, segmanın bükülmesine neden olan atalet kuvvetlerini dengeleyen yanma basıncı ortadan kalktığından segman yuvasında burulmuş konumda kalarak sızdırmazlığı ve yağ kontrolünü daha düzenli sağlar.

Faturalı segmanlar burularak sızdırmazlığı daha iyi sağladıklarından, dikdörtgen kesitli (tam temaslı) segmanlara kıyasla daha fazla tercih edilirler ve daha çok binek ve hafif hizmet taşıtlarında kullanılırlar. Buna karşın, gerek pistondaki yuvalarında, gerekse silindir yüzeylerine bir çizgi halinde değdiklerinden, ağır hizmet motorlarındaki fazla ısıyı gereği gibi piston üzerinden alıp silindirlere taşıyamazlar. Bu motorlarda daha çok tam temaslı sıkıştırma segmanları kullanılır.

Sıyırıcı Segmanlar: Basınç segmanlarının benzeri olan, piston üzerinde ikinci yuvaya takılan sıyırıcı (kazıyıcı) segmanların görevi, alev ve yanmış gazların aşağıya geçmesini önlemede basınç segmanına yardımcı olmak; bir dereceye kadar yağ segmanlarının görevini yaparak pistonun aşağı hareketinde yağı sıyırıp kontrol altında tutmaktır.

Sıyırma segmanlarının birçoğunun temas yüzeylerine oluk açılır. Bu yolla segman değme yüzeyinin basıncı artırılır; pistonun hareket durumuna göre, basınç segmanında olduğu gibi, silindirle olan değme şekli çevresel bir çizgi haline dönüştürülür. Böylece, hem sızdırmazlık ve hem de yağı sıyırma görevlerini daha iyi yaparlar.

Aşınmış ya da konikleşmiş silindirlerde yüzey basıncını artırmak için, sıyırma segmanlarının arkalarına, basıncı normalleştirecek hafif çelik bir yay yerleştirilir.

Yay basıncı normal olmalı, segmanın değme basıncını, silindiri kısa zamanda aşındıracak kadar artırılmamalıdır. Segman arkasına yerleştirilen yay segmanın yüzey basıncını fazla artırıyorsa, yağ sıyırmak için yay üzerine ve segmanın altına ince çelik bir segman da geçirilebilir.

Yağ Segmanları: Yağ segmanlarının görevleri, silindir yüzeylerinde biriken yağı sıyırarak ince bir yağ katmanı (filmi) oluşturmak, yağın yanma odasına geçmesini önlemek ve sıyırdığı yağı kanallarından, pistondaki deliklerden geçirerek dönüşünü sağlamaktır.

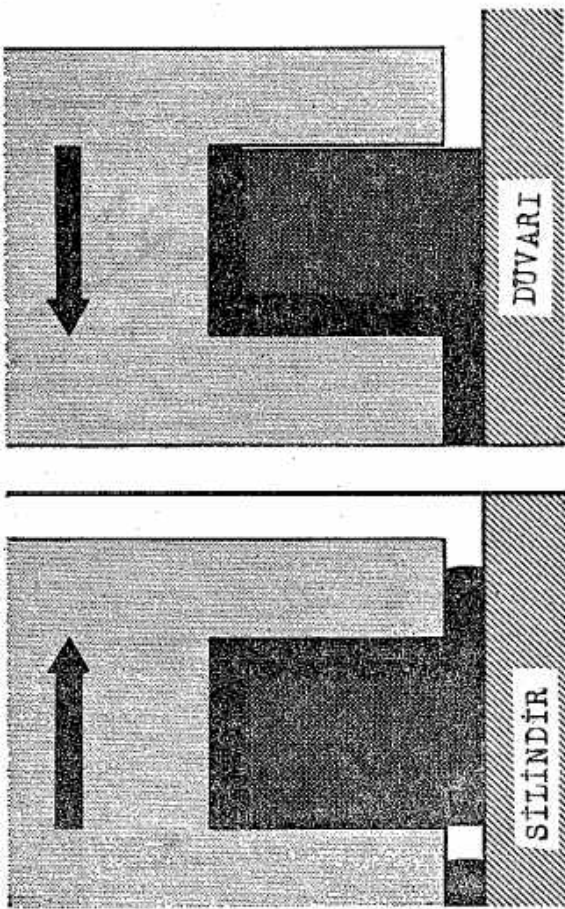
Yağ segmanları silindirdeki yağın tümünü sıyırmaz. Bir miktar yağ sıkıştırma ve sıyırma segmanları ile bunların çalıştığı kısımları yağlamak üzere silindir yüzeyinde ince bir katman olarak kalır. Bu yağın bir kısmı da yanma odasına geçer. Sıkıştırma segmanlarının yağlı çalışması sızdırmazlığı kolaylaştırdığı gibi silindir-segman aşınmasını da azaltır.

Yağ segmanları dökme demir ya da çelik alaşımlarından, hizmetin özelliğine göre değişik tip ve biçimlerde yapılırlar. Dökme demir segmanlar, silindirler tormalandığında ya da çok az koniklik oluştuğunda kullanılır. Fazla konik ya da dalgalı aşınmış silindirlerde dökme demir segman kullanıldığında, segman silindir yüzeyine uyum sağlayamaz; değme (temas) alanı azalır, birim alana düşen yüzey basıncı da artar. Bu gibi durumlarda teması ve sızdırmazlığı sağlamak için dökme demir segmanın İki tarafına ince çelik segman, arkasına basınç artırma yayı yerleştirilir. Aşın aşınmış silindirlerde (rektifiye edilmeyecekse), dökme demir segman yerine çelik yağ segmanı kullanıldığında yağ kontrolü daha iyi sağlanır. Çelik segmanın yüzey basıncını artırmak için segmanın arkasına bir yay yerleştirilir. Yay, çelik segmanı arkadan basarak onun silindir yüzeyine uyumunu sağlar.

Segman Boşlukları

Orijinal kutu ya da paketleri ile takım halinde satılan segmanlar, orijinal ölçülerde ve yeni pistonlardaki yuvalarına tam uyacak şekilde yapılmışlardır. Buna karşın, orijinal (standart) segmanların yerine başka tür segman takılması istendiğinde, model değişikliği olabileceği durumlarda, kuşku duyulduğunda segman boşlukları ölçülerek kontrol edilmelidir. Aksi halde, uygun yuvalara takılmayan segmanlar kısa zamanda değişik arızalara neden olurlar.

Segman Yuva Derinliği: Segman yuva derinliğinin fazla ya da az olması segmanın yüzey basıncım, segman-silindir aşınmasını ve sızdırmazlığı etkiler. O nedenle, segmanlar yuvalarına takılmadan önce yuva derinlikleri ölçülmelidir.



Segman yuva derinliği, birçok segman takım ambalajının içerisinde bulunan derinlik maştan ile ölçülebileceği gibi derinlik mikrometresi ya da kumpasının derinlik ucu ile de ölçülebilir.

Yuvayı kontrol etmek için önce segman yuvasını (gerekiyorsa) uygun bir araçla (kırık segman gibi) çizmeden iyice temizleyin. Sonra, çelik cetvel gibi, ince ve düzgün kenarlı bir parçayı, pistonun düzgün etek kısmına, cetvelin ucu piston başının hizasına gelecek şekilde yerleştirin. Özel mastarı yuva içine yerleştirerek ucunun segman yuvasının dibine değip değmediğine bakın. Değdiği andaki ölçü yuva derinliğini verir. Master yoksa derinliği uygun bir mikrometre ya da kumpasla ölçün.

İkinci aşamada segman kalınlığını (iki çap farkım) ince ya da yuvarlak ağızlı bir mikrometre ile ölçün. Ölçtüğünüz segman kalınlığını segman yuva derinliğinden çıkarın. Aradaki fark segman iç çapı ile yuva çapı arasındaki boşluktur. Boşluğu bulunması gereken boşlukla kıyaslayın. Arada fark varsa, farkın

miktarına göre gerekli önlemleri alın.

Segman yüzey basıncını artırmak için, segmanın arkasına yerleştirilen normal yaylar için ölçülen boşluk 1,270-2,032 mm (0,050-0,080 inç) arasında olmalıdır. Eğer boşluk 1,270 mm den az ise, ya segmanın yuvası derinleştirilmeli ya da bu yuvalara uygun daha dar segman kullanılmalıdır. Eğer boşluk 2,032 mm den (0,080 inç) fazla ise, araya, ya bir şim konulmalı ya da segman yüzey basıncım artırıcı ağır hizmet tipi yay kullanılmalıdır. Bu yaylar için segmanın arkasındaki boşluk 2,057 - 2,562 mm arasında olmalıdır. Parçalı segmanların derinliklerini

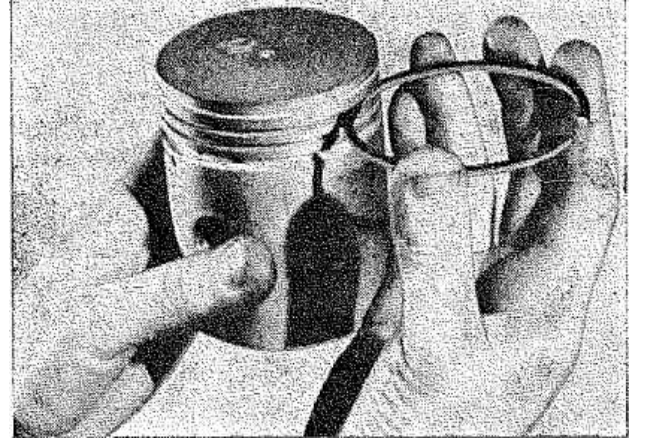
Ölçmede, genellikle bunun için yapılmış özel şimler kullanılır.

Segman Yan Boşlukları: Segman yan yüzeyleri ile yuvası arasında yapımcıların önerdikleri kadar bir boşluk bulunmalıdır. Boşluk az olursa segman yuvasında sıkışır ve görevlerini yapamaz. Boşluğun fazla olması halinde, piston aşağı doğru inerken segman yuvanın üst kenarına oturur ve yağ, segmanın altı ile yuva arasında oluşan boşluktan, segmanın arkasına dolar. Piston yukarıya doğru hareket ettiğinde, segman yuvanın alt kenarına oturur ve daha önce buraya dolmuş olan yağı yukarıya doğru (yanma odasına) iter. Bu yolla bir kısım yağ yanma odasına pompalanır. Fazla boşluk, yanan gazların ve karışımın kolaylıkla kartere inmesine de neden olur. Bu sakıncaları önlemek için, segmanların yan boşlukları, yalnız segmanların ya da segman ve pistonların birlikte değiştirilmesinde, muhakkak ölçülerek kontrol edilmelidir.

Segmanın yuvası içindeki durumunu belirlemek için, segmanı ters olarak yuvasına oturtun ve sonra çepeçevre yuvada döndürerek yuvanın herhangi bir yerinde bozukluk, sıkışma olup olmadığını kontrol edin.

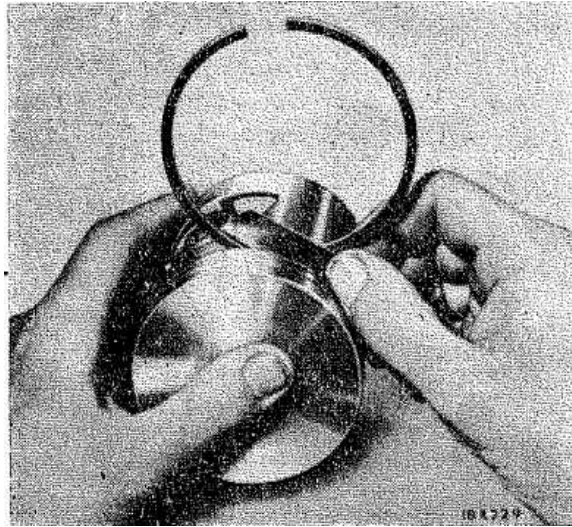
Yuvada çapak, karbon gibi hareketi engelleyen herhangi bir şey varsa, ince eğe ile yuvayı temizleyin.

Temizlenen yuvadaki segman yan boşluğunu ölçmek için segmanı yukarıda belirtildiği gibi yuva içine yerleştirip yuvanın bir tarafına yaslatın.



Sonra, önerilen boşluk kalınlığındaki sentili yuva ile segman arasına sokarak boşluğu kontrol edin. Sentil yuvama dibine tatlı ve normal sıkılıkta oturmalıdır.

Genellikle birinci segman yan boşluğu 0,05 mm (0,002 inç), diğerlerinininki ise 0,038 mm (0,0015 inç) den az olmamalıdır. Eğer boşluk az (segman geniş) ise, segmanı, pleytin üzerine yerleştirilen bir zımpara bezi üzerinde düzgün bir şekilde gezdirerek istenilen ölçüye getirin. İşlemlerle segmanın her tarafından eşit miktarda talaş kaldırılmalı, farklı kalınlıklar oluşturulmamalıdır.



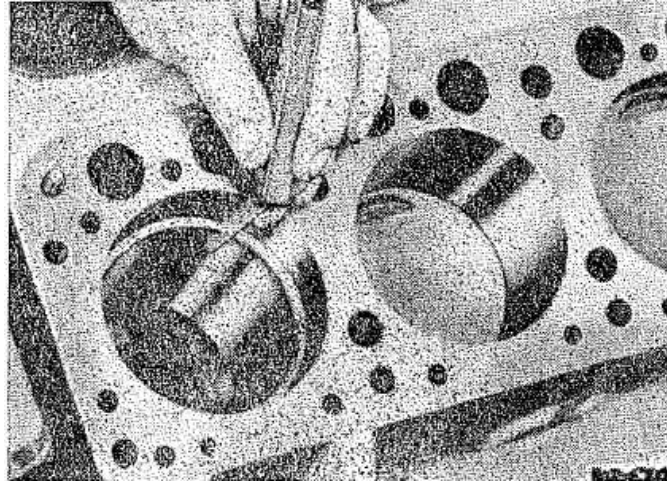
Segman kalınlığını istenilen ölçüye getirdikten sonra kenarlarda oluşan çapakları ince bir zımpara ile alın.

Segman Ağız Aralığı: Segmanların silindir içinde görev yapabilmeleri için, segmanın iki çenesi (ağız) arasında belirli bir aralık bulunmalıdır. Genel bir kural olarak piston çapının her inç'i için, sıkıştırma segmanlarında 0,101 mm (0,0041, diğer segmanlarda ise 0,076 mm (0,003 İnç) ağız aralığı verilir.

Segman ağız aralığı az (sıkı) olursa, çalışma sıcaklığında bu aralık kapanır; segmanlar daha fazla genişleyemeyeceğinden kırılır; silindir yüzeyleri çizilir ve kazınır. Aralık fazla olduğunda sızdırmazlık ve yağ kontrolü zorlaşır, sıkıştırma basıncı düşer.

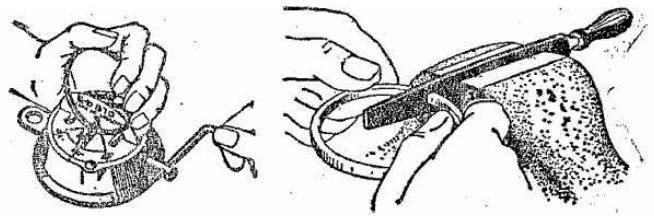
Segman ağız aralığını kontrol etmek için, segmanı, yenileştirilmiş silindirlerde silindirin herhangi bir yerine, çalışmış (aşınmış) silindirlerde, segmanların çalıştığı kısımdaki en küçük çaptaki (en az aşınmış) yere yerleştirin. Segmanı silindir içine düzgün bir şekilde yerleştirmek için, segmanı elle değil piston başı ile itin.

Sonra aralığa değişik kalınlıkta yaprak sentil sokarak aralığı ölçün.



Aralığın, standart aralıktan bir miktar fazla olması bir sakınca yaratmaz. Belirlenen aralık standart aralıktan küçük ise, segman ağızlarından, paralelliği bozmadan, bunun için yapılmış aparatla ya da düzgün bir lama eğe ile bir miktar talaş kaldırın.

Ağız aralığı kontrol edilen ve alıştıırılan segmanları mutlaka aynı silindire takın, pistona takıncaya kadar da ait olduğu silindir içinde bırakın.



SORULAR

1. Pistonların başlıca yapım özellikleri nelerdir?
2. Piston eteği neden oval taşlanır? Ovallık neden pim yuvası eksenini doğrultusunda oluşturulur?
3. Piston boşluğu ne demektir? Bu boşluk hangi yöntemlerle nasıl ölçülür? — Başlıca piston arızaları nelerdir? Bu arızaları oluşturan sebepler nelerdir? — Pistonlar nasıl temizlenir? Temizlemede nelere dikkat edilmelidir?
4. Segman yuvaları neden ve nasıl arızalanır? Üst segman yuvası nasıl yenileştirilir?
5. Diğer segman yuvaları neden yenileştirilmez?
6. Pistonlar hangi hallerde genişletilir? Başlıca genişletme yöntemleri nelerdir? Bu yöntemler nasıl uygulanır? Yöntemlerin yarar ve sakıncaları nelerdir?
7. Piston torna ve taşlama tezgâhlarının başlıca özellikleri nelerdir?
8. İşlenecek pistonda talaş payları nasıl belirlenir? Taşlama için ne kadar pay bırakılmalıdır?
9. Piston tezgâha nasıl bağlanır? Bağlamadan önce ne gibi işlemler yapılmalıdır? Bağlamada ne gibi hususlara dikkat edilmelidir?
10. Piston silindirik olarak nasıl tornalanır?
11. Piston silindirik olarak nasıl taşlanır? Taşlamada nelere dikkat edilmelidir? Taşlanan yüzey düzgün çıkmazsa sebepleri nelerdir?
12. Piston başı nasıl oluşturulur? Piston başı ile etek çapı arasında ne kadar fark olmalıdır?
13. Oval taşlama nasıl yapılır? Oval taşlamak için piston nasıl bağlanmalıdır? Piston fazla oval taşlanırsa sakıncaları nelerdir?
14. Oval taşlama kamlarının başlıca özellikleri nelerdir?
15. Biyelerin başlıca yapım özellikleri nelerdir?
16. Biyelerde oluşan; başlıca arızalar ve sebepleri nelerdir?
17. Biyelerde eğiklik ve burukluk nasıl kontrol edilir ve nasıl düzeltilir?
18. Pistonun gereğine ve pimin çalışma şekline göre pim boşlukları ne kadar olmalıdır? Fazla ve az pim boşluğunun sakıncaları nelerdir?
19. Pimlerde oluşan başlıca arızalar nelerdir? Pimler hangi hallerde değiştirilir? Pimler hangi standart üstü çaplarda yapılırlar?
20. Biyel ayağı burcu hangi hallerde ve nasıl değiştirilir? Burç nasıl işlenip alıştırılır? Raybalamanın sakıncaları nelerdir?

21. Pim yuvaları honlama tezgâhının başlıca özellikleri nelerdir? Basınç diski, talaş diski, ölçü saati, komparatör ne işe yarar? Bunlar nasıl kullanılır ve nasıl ayarlanır?
22. Biyel ayağı ve piston pim yuvaları tezgâhta nasıl honlanır? Honlamada nelere dikkat edilmelidir? Honlamada yuva konik ya da oval çıkıyorsa sebepleri nelerdir?
23. Biyel başı yatak yuvası neden bozulur? Yuva nasıl kontrol edilir ve hangi yöntemlerle nasıl yenileştirilir?
24. Segmanların başlıca özellikleri nelerdir?
25. Basınç, sıyırıcı ve yağ segmanları silindir içinde nasıl çalışır?
26. Segman boşluktan nasıl ölçülür? Bu boşluklar hangi sınırlar içinde olmalıdır? Fazla ya da az boşlukların sakıncaları nelerdir? Yenileştirme için ne gibi önlemler alınmalıdır?
27. Segman ağız aralığı silindir içinde nasıl kontrol edilir?
28. Segman ağız aralığı az ise } aralık nasıl ve ne gibi araçlarla artırılır? Fazla ya da az aralığın sakıncaları nelerdir?