

**SİLİNDİR
YENİLEŞTİRME DERSİ
ÖZET NOTU**

HAZIRLAYAN

MEHMET KÜÇÜKDAĞ

1. Silindirler ve Arızaları – Ders Notu

Silindir Nedir?

Silindir, motor bloğu içerisinde bulunan ve pistonların hareket ettiği bölümdür. İçten yanmalı motorlarda yakıt-hava karışımının sıkıştırıldığı ve yanmanın gerçekleştiği çalışma alanıdır.

Silindirler motorun en önemli parçalarından biridir ve motor gücünün oluşmasını sağlar.

Silindirin Görevleri

- Pistona hareket yolu sağlamak
- Yakıt-hava karışımını sıkıştırmak
- Yanma basıncını karşılamak
- Isının motor bloğuna iletilmesini sağlamak
- Piston ve segmanların düzgün çalışmasını sağlamak

Silindirin Yapısı

Silindir genellikle motor bloğu içerisinde bulunur ve iç yüzeyi hassas işlenmiştir.

Silindir Bölümleri:

- Silindir duvarı
- Üst ölü nokta (ÜÖN) bölgesi
- Alt ölü nokta (AÖN) bölgesi
- Soğutma kanalları
- Yağlama kanalları

Silindir Çeşitleri

1. Gömlekli Silindirler

Motor bloğu içerisine ayrı bir gömlek yerleştirilmiştir.

Avantajları:

- Değişimi kolaydır.
- Onarım maliyeti düşüktür.

2. Gömleksiz Silindirler

Silindir doğrudan motor bloğunun içerisinde i lenmi tir.

Avantajları:

- Daha dayanıklıdır.
- Isı iletimi daha iyidir.

Silindir Arızaları

1. Silindir Aşınması

Belirtileri:

- Kompresyon düşüklüğü
- Güç kaybı
- Yağ tüketiminin artması
- Egzozdan mavi duman çıkması

Nedenleri:

- Yetersiz yağlama
- Uzun süreli kullanım
- Kirli yağ kullanımı

2. Ovallik Oluşması

Belirtileri:

- Kompresyon kaybı
- Düzensiz  alı ma
- Yağ yakma

Nedenleri:

- Düzensiz aşınma
- Aşırı yük altında  alı ma

3. Koniklik Oluşması

Belirtileri:

- Piston-segman uyumsuzluğu
- Güç kaybı
- Yağ tüketimi

Nedenleri:

- Silindirin üst kısmında fazla aşınma
 - Yanma basınçlarının etkisi
-

4. Çizilme ve Yüzey Hasarları

Belirtileri:

- Kompresyon düşmesi
- Yağ tüketiminin artması
- Motor seslerinde artış

Nedenleri:

- Yabancı madde girmesi
 - Kırılmış segmanlar
 - Yağlama yetersizliği
-

5. Silindir Çatlağı

Belirtileri:

- Soğutma suyu eksilmesi
- Motor harareti
- Kompresyon kaybı
- Beyaz egzoz dumanı

Nedenleri:

- Donma
 - Aşırı ısınma
 - Üretim hataları
-

6. Silindir G  mleği Hasarları

Belirtileri:

- Yağ ve su karışması
- Kompresyon düşüklüğü
- Aşırı yağ tüketimi

Nedenleri:

- Korozyon
- Yanlış montaj
- Aşırı aşınma

Silindir Arızalarının Kontrolü

G rsel Kontrol

- Çatlaklar
-  izikler
- Aşınmalar incelenir.

 l   Kontrolü

-  ap  l  m  yapılır.
- Ovallik ve koniklik hesaplanır.

Kompresyon Testi

- Silindirin sıkıştırma durumu kontrol edilir.

Silindir Kaçak Testi

- Sızdırmazlık durumu değerlendirilir.

Silindir Arızalarının Giderilmesi

Hafif Aşınmalarda

- Honlama işlemi yapılır.

İleri Derecede Aşınmalarda

- Rektefiye işlemi uygulanır.
- Büyük ölçü piston kullanılır.

Çatlak ve Büyük Hasarlarda

- Gömlek değişimi yapılır.
- Gerekirse motor bloğu değiştirilir.

Dikkat Edilecek Hususlar

- Motor yağı düzenli değiştirilmelidir.
- Soğutma sistemi bakımlı olmalıdır.
- Aşırı hararet önlenmelidir.
- Hava ve yağ filtreleri zamanında değiştirilmelidir.
- Ölçümler katalog değerlerine göre yapılmalıdır.

2. Komparatörlerin Tanımı, Önemi ve Yapısal Özellikleri – Ders Notu

Komparatör Nedir?

Komparatör, çok küçük ölçü farklarını ve yüzey sapmalarını hassas bir şekilde ölçmeye yarayan ölçü ve kontrol cihazıdır. Özellikle motor parçalarının aşınma, eğrilik, kaçıklık ve salınım kontrollerinde kullanılır.

Komparatör doğrudan ölçü vermekten çok, bir referans değere göre oluşan farkı gösterir.

Komparatörün Önemi

Komparatörler, motor revizyonu ve makine bakımında yüksek hassasiyet gerektiren ölçümlerin yapılmasını sağlar.

Faydaları

- Hassas ölçüm yapılmasını sağlar.
- Mil ve krank eğriliklerini belirler.
- Salgı (kaçıklık) ölçümlerini yapar.
- Yüzey düzgünlüğünü kontrol eder.
- Kalite kontrol işlemlerini kolaylaştırır.
- Hatalı montajları önlemeye yardımcı olur.

Komparatörün Kullanım Alanları

Motor Revizyonunda

- Krank mili eğriliği ölçümü
- Volan salgısı ölçümü
- Eksantrik mili kontrolü
- Silindir kapağı eğrilik kontrolü

Makine Teknolojisinde

- Mil kaçıklıklarının ölçülmesi
- Yüzey düzgünlüğü kontrolü
- Hassas montaj işlemleri

Komparatörün Yapısal Özellikleri

1. Gövde

Komparatörün bütün parçalarını üzerinde taşıyan ana bölümdür.

Görevleri:

- Mekanizmayı korumak
- Ölçüm hassasiyetini sağlamak

2. Kadran (Gösterge)

Ölçüm sonuçlarının okunduğu dairesel göstergedir.

Özellikleri:

- Derecelendirilmiştir.
- İbre hareketleri kolayca izlenebilir.
- Hassas ölçüm değerleri okunabilir.

3. İbre

Ölçüm sırasında hareket eden göstergedir.

Görevleri:

- Ölçülen sapmayı göstermek
 - Ölçüm sonucunun okunmasını sağlamak
-

4. Ölçme Ucu (Prob)

Ölçülecek yüzeye temas eden parçadır.

Özellikleri:

- Yaylı yapıdadır.
 - Temasla birlikte hareket eder.
 - Hassas ölçüm sağlar.
-

5. Mil (Pim)

Ölçme ucunun hareketini iç mekanizmaya ileten parçadır.

Görevleri:

- Doğrusal hareketi dönme hareketine çevirmek
-

6. Sabitleme Kulağı

Komparatörün sehpa veya manyetik ayağa bağlanmasını sağlar.

Amaç:

- Ölçüm sırasında sabit durmasını sağlamak
-

Komparatör Çeşitleri

1. Mekanik Komparatör

Dişli ve yay sistemiyle çalışır.

Özellikleri:

- Yaygın kullanılır.
- Dayanıklıdır.

2. Dijital Komparatör

Ölçüm sonuçlarını dijital ekranda gösterir.

Avantajları:

- Daha kolay okunur.
- Hata oranı düşüktür.

Komparatörün Çalışma Prensibi

1. Ölçme ucu yüzeye temas eder.
2. Ölçme ucu hareket eder.
3. İç mekanizma bu hareketi ibreye iletir.
4. İbre kadran üzerinde hareket ederek ölçüm sonucunu gösterir.

Komparatör Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

- Ölçüm yüzeyi temiz olmalıdır.
- Komparatör sağlam şekilde sabitlenmelidir.
- Ölçüm öncesinde sıfır ayarı yapılmalıdır.
- Ölçme ucu yüzeye dik temas etmelidir.
- Darbelere karşı korunmalıdır.

Komparatörün Avantajları

- Çok hassas ölçüm yapar.
- Küçük sapmaları gösterebilir.
- Kullanımı kolaydır.
- Hızlı kontrol imkânı sağlar.
- Kalite kontrol işlemlerinde güvenilir sonuç verir.

3. Komparatörlerle Ölçü Alma İşlemi – Ders Notu

Giriş

Komparatörlerle ölçü alma işlemi, motor ve makine parçalarındaki çok küçük ölçü farklarını, eğrilikleri, kaçıklıkları ve yüzey sapmalarını belirlemek amacıyla yapılan hassas ölçüm işlemidir. Komparatörler, özellikle motor revizyonu ve kalite kontrol çalışmalarında yaygın olarak kullanılır.

Komparatör ile Ölçü Almanın Amaçları

- Parça yüzeylerindeki sapmaları belirlemek
- Eğrilik ve kaçıklıkları ölçmek
- Montaj doğruluğunu kontrol etmek
- Aşınma miktarlarını tespit etmek
- Kalite kontrol işlemlerini gerçekleştirmek

Ölçü Alma İçin Gerekli Ekipmanlar

- Komparatör
- Manyetik sehpa veya komparatör ayağı
- Ölçülecek parça
- Temiz çalışma yüzeyi

Ölçü Alma Öncesi Hazırlık

1. Komparatörün Kontrolü

- Komparatörün sağlam olduğu kontrol edilir.
- İbrenin düzgün hareket edip etmediği incelenir.

2. Parçanın Temizlenmesi

- Ölçülecek yüzey kir, yağ ve talaşlardan temizlenir.

3. Komparatörün Sabitlenmesi

- Manyetik sehpa üzerine bağlanır.
- Ölçüm sırasında hareket etmeyecek şekilde sabitlenir.

Komparatör ile Ölçü Alma İşlemi

1. Ölçme Ucunun Yerleştirilmesi

Komparatörün ölçme ucu ölçülecek yüzeye temas ettirilir.

Dikkat:

- Ölçme ucu yüzeye dik olmalıdır.
- Hafif ön yükleme uygulanmalıdır.

2. Sıfır Ayarının Yapılması

Kadran çevrilerek ibre sıfır konumuna getirilir.

Amaç:

Ölçüm farklarını daha kolay okuyabilmek.

3. Ölçümün Yapılması

Parça döndürülür veya komparatör ölçülecek yüzey boyunca hareket ettirilir.

İbrenin hareket miktarı gözlenir ve değerler okunur.

4. Sonuçların Değerlendirilmesi

İbrenin gösterdiği en büyük ve en küçük değerler arasındaki fark hesaplanır.

Bu fark:

- Eğrilik
- Salgı (kaçıklık)
- Yüzey bozukluğu

miktarını gösterir.

Komparatör ile Yapılan Ölçümler

1. Krank Mili Eğrilik Ölçümü

Krank mili V blokları üzerine yerleştirilir.

Amaç:

Krank milinin eğrilik miktarını belirlemek.

2. Volan Salgısı Ölçümü

Komparatör volan yüzeyine temas ettirilir.

Amaç:

Volanın dönme sırasında yaptığı sapmayı ölçmek.

3. Eksantrik Mili Kontrolü

Eksantrik mili döndürülerek ölçüm yapılır.

Amaç:

Eğrilik ve aşınmaları belirlemek.

4. Silindir Kapağı Eğrilik Kontrolü

Komparatör yüzey boyunca hareket ettirilir.

Amaç:

Kapak yüzeyindeki bozuklukları tespit etmek.

Ölçüm Sonuçlarının Kaydedilmesi

Ölçülen değerler kayıt altına alınmalıdır.

Örnek Tablo

Ölçülen Parça	Ölçüm Sonucu	Değerlendirme
Krank Mili	0,03 mm	Uygun
Volan Salgısı	0,05 mm	Uygun
Silindir Kapağı	0,12 mm	Taşlama Gerekebilir

Komparatör Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

- Ölçüm yüzeyi temiz olmalıdır.
- Komparatör sağlam şekilde sabitlenmelidir.
- Sıfır ayarı doğru yapılmalıdır.
- Ölçme ucu yüzeye dik tutulmalıdır.
- Ölçüm sırasında darbelerden kaçınılmalıdır.
- Sonuçlar teknik katalog değerleri ile karşılaştırılmalıdır.

Komparatörle Ölçü Almanın Avantajları

- Çok hassas ölçüm sağlar.
- Küçük sapmaları belirler.
- Ölçüm hatalarını azaltır.
- Kalite kontrolünü kolaylaştırır.
- Arıza teşhisinde güvenilir sonuç verir.

4. Mikrometrelerin Tanımı, Önemi ve Yapısal Özellikleri – Ders Notu

Mikrometre Nedir?

Mikrometre, çok hassas ölçüm yapmak için kullanılan bir ölçü aletidir. Özellikle motor parçalarının çap, kalınlık ve uzunluk ölçümlerinde kullanılır. Kumpasa göre daha hassas ölçüm yapabilir ve genellikle **0,01 mm hassasiyetle** ölçüm sağlar.

Mikrometrenin Önemi

Mikrometreler, motor bakım ve onarım çalışmalarında parçaların aşınma miktarını ve ölçü uygunluğunu belirlemek için kullanılır.

Kullanım Amaçları:

- Hassas ölçümler yapmak
 - Parça aşınmalarını tespit etmek
 - Üretim ve onarım kalitesini kontrol etmek
 - Motor parçalarının toleranslarını belirlemek
 - Doğru parça seçimi yapmak
-

Mikrometrelerin Kullanım Alanları

Motor Parçalarında:

- Krank mili muylu çapı ölçümü
 - Piston çapı ölçümü
 - Subap sapı ölçümü
 - Yatak çaplarının kontrolü
 - Mil ve pim ölçümleri
-

Mikrometrenin Yapısal Özellikleri

1. Gövde (Gövde Kolu)

Mikrometrenin tüm parçalarını taşıyan ana bölümdür.

Özellikleri:

- Sağlam yapılıdır.
 - Ölçüm sırasında parçaların sabit durmasını sağlar.
-

2. Sabit Örs

Ölçülecek parçanın dayandığı sabit ölçüm yüzeyidir.

Görevi:

- Ölçüm için referans noktası oluşturur.
-

3. Hareketli Mil

Ölçme sırasında ileri ve geri hareket eden bölümdür.

Görevi:

- Parçaya temas ederek ölçüm yapılmasını sağlar.
-

4. Tambur

Mikrometrenin döndürülerek ayar yapılan kısmıdır.

Özellikleri:

- Ölçü değerlerinin okunmasını sağlar.
 - Hassas hareket sağlar.
-

5. Skala (Ölçek)

Ölçüm değerlerinin okunduğu bölümdür.

Görevi:

- Mil hareketini ölçü değerine dönüştürür.
-

6. Cırcır (Ratchet)

Ölçme kuvvetini ayarlayan bölümdür.

Görevi:

- Parçaya fazla baskı uygulanmasını önler.
 - Daha doğru ölçüm yapılmasını sağlar.
-

7. Kilitleme Mekanizması

Ölçüm sırasında hareketli milin sabitlenmesini sağlar.

Mikrometre Çeşitleri

1. Dış Çap Mikrometresi

Dış çap ölçümlerinde kullanılır.

Örnek:

- Mil çapı
 - Piston çapı
-

2. İç Çap Mikrometresi

Delik ve iç yüzey ölçümlerinde kullanılır.

Örnek:

- Silindir çapı
 - Yatak çapı
-

3. Derinlik Mikrometresi

Kanal ve yuva derinliklerini ölçmek için kullanılır.

4. Dijital Mikrometre

Ölçüm değerini elektronik ekranda gösterir.

Avantajları:

- Kolay okunur.
 - Ölçüm hatasını azaltır.
-

Mikrometre ile Ölçüm Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

- Ölçülecek parça temiz olmalıdır.
- Mikrometre yüzeyleri temizlenmelidir.
- Ölçüm sırasında fazla kuvvet uygulanmamalıdır.
- Cırcır kullanılmalıdır.
- Ölçüm aleti kalibre edilmiş olmalıdır.
- Sonuçlar teknik katalog değerleri ile karşılaştırılmalıdır.

Mikrometrenin Avantajları

- Çok hassas ölçüm yapar.
- Küçük aşınmaları belirler.
- Motor revizyonunda güvenilir sonuç verir.
- Parça değişim kararlarını kolaylaştırır.
- Kalite kontrol işlemlerinde kullanılır.

5. Mikrometre ile Ölçü Alma İşlemi – Ders Notu

Giriş

Mikrometre ile ölçü alma işlemi, motor ve makine parçalarının hassas ölçülerini belirlemek için yapılan ölçüm işlemidir. Mikrometreler, özellikle çap, kalınlık ve uzunluk ölçümlerinde yüksek doğruluk sağlar. Motor revizyonunda piston, krank mili, subap ve yatak ölçümlerinde sıkça kullanılır.

Mikrometre ile Ölçü Almanın Amaçları

- Parçaların gerçek ölçülerini belirlemek
- Aşınma miktarlarını tespit etmek
- Katalog değerleriyle karşılaştırma yapmak
- Parçanın kullanılabilirliğini belirlemek
- Hassas bakım ve onarım yapmak

Ölçüm Öncesi Hazırlıklar

1. Mikrometrenin Kontrolü

- Ölçü aleti temizlenir.
- Hareketli milin rahat çalıştığı kontrol edilir.
- Sıfır ayarı kontrol edilir.

2. Ölçülecek Parçanın Hazırlanması

- Parça yağ, kir ve talaştan temizlenir.
 - Ölçüm yapılacak yüzey düzgün olmalıdır.
-

Mikrometre ile Ölçüm Yapma Aşamaları

1. Mikrometrenin Ayarlanması

- Tambur çevrilerek ölçülecek parçaya uygun açıklık oluşturulur.
- Parça örs ile hareketli mil arasına yerleştirilir.

2. Parçanın Yerleştirilmesi

- Ölçülecek parça iki ölçüm yüzeyi arasına alınır.
- Parça düzgün şekilde tutulur.

3. Sıkma İşlemi

- Cırcır (ratchet) çevrilerek hafif temas sağlanır.
- Fazla kuvvet uygulanmaz.

Amaç:

Ölçüm hatasını önlemek.

4. Ölçü Değerinin Okunması

- Sabit skala ve tambur üzerindeki değerler okunur.
- Toplam ölçü değeri hesaplanır.

Mikrometre ile Ölçülen Motor Parçaları

1. Piston Ölçümü

Kontrol edilenler:

- Piston çapı
- Aşınma miktarı

Amaç:

Silindir-piston boşluğunu belirlemek.

2. Krank Mili Ölçümü

Kontrol edilenler:

- Ana yatak çapları
- Kol yatak çapları

Amaç:

Aşınma ve taşıma gereksinimini belirlemek.

3. Subap Ölçümü

Kontrol edilenler:

- Subap sap çapı

Amaç:

Subap aşınmasını belirlemek.

4. Mil ve Pim Ölçümleri

Kontrol edilenler:

- Çap
 - Ovalleşme
 - Aşınma
-

Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ölçülen değerler:

- Üretici katalog değerleri
- Tolerans sınırları
- Standart ölçüler

ile karşılaştırılır.

Sonuç:

- Ölçü uygunsa → Parça kullanılabilir.
- Aşınma fazlaysa → Onarım veya değişim yapılır.

Ölçüm Hatalarının Nedenleri

- Mikrometrenin yanlış kullanılması
- Parçanın kirli olması
- Fazla sıkma yapılması
- Yanlış okuma
- Kalibrasyon eksikliği

Dikkat Edilecek Hususlar

- Mikrometre ölçüm yüzeyleri temiz tutulmalıdır.
- Ölçüm sırasında parça ve alet sabit olmalıdır.
- Cırcır kullanılmalıdır.
- Aynı ölçüm birkaç kez tekrarlanmalıdır.
- Ölçüm sonuçları kayıt edilmelidir.

6. Silindirlerde Ovallık, Koniklik ve Aşınma Miktarı Hesapları – Ders Notu

Giriş

Motor silindirleri çalışma sırasında piston hareketi, sürtünme, sıcaklık ve basınç etkileriyle zamanla aşınır. Bu aşınmalar sonucunda silindir yüzeylerinde **ovallık, koniklik ve çap büyümesi (aşınma)** meydana gelir.

Bu değerlerin ölçülmesi, motorun durumunu belirlemek ve onarım gerekip gerekmediğine karar vermek için yapılır.

1. Ovallık Nedir?

Tanım

Ovallık, silindirin aynı seviyesinde farklı yönlerden yapılan çap ölçümlerinin birbirinden farklı olmasıdır. Normalde dairesel olması gereken silindir kesiti aşınma nedeniyle oval şekil alır.

Ovallık Neden Oluşur?

- Pistonun yan basıncı
- Düzensiz sürtünme
- Yetersiz yağlama
- Uzun süreli kullanım

Ovallık Ölçümü

Silindir aynı noktadan iki farklı yönde ölçülür.

Örnek:

- Ölçüm 1: 80,08 mm
- Ölçüm 2: 80,03 mm

Formül:

Ovallık = Büyük çap – Küçük çap

Hesap:

$80,08 - 80,03 = 0,05 \text{ mm}$

Sonuç: Silindirde 0,05 mm ovallık vardır.

2. Koniklik Nedir?

Tanım

Koniklik, silindirin üst ve alt bölgelerindeki çapların farklı olmasıdır.

Silindirin üst kısmı yanma basıncı nedeniyle daha fazla aşınabilir.

Koniklik Neden Oluşur?

- Yanma basıncı
 - Piston hareketi
 - Düzensiz aşınma
 - Yağlama eksikliği
-

Koniklik Ölçümü

Silindirin farklı yüksekliklerinden çap ölçülür.

Örnek:

- Üst çap: 80,10 mm
- Alt çap: 80,04 mm

Formül:

Koniklik = Büyük çap – Küçük çap

Hesap:

$$80,10 - 80,04 = 0,06 \text{ mm}$$

Sonuç: Silindirde 0,06 mm koniklik vardır.

3. Aşınma Miktarı Nedir?

Tanım

Aşınma miktarı, silindirin ilk (standart) çapı ile kullanım sonrası ölçülen çap arasındaki farktır.

Aşınma Nedenleri

- Motorun uzun süre çalışması
- Kirli yağ kullanımı
- Segman aşınmaları
- Yetersiz bakım

Aşınma Hesabı

Formül:

Aşınma = Ölçülen çap – Standart çap

Örnek:

Standart silindir çapı: 80,00 mm

Ölçülen çap: 80,08 mm

Hesap:

$$80,08 - 80,00 = 0,08 \text{ mm}$$

Sonuç: Silindirde 0,08 mm aşınma vardır.

Silindir Ölçümünde Kullanılan Araçlar

- İç çap mikrometresi
- Komparatör
- Mikrometre
- Kumpas

Ölçüm Bölgeleri

Silindir genellikle:

- Üst bölüm
- Orta bölüm
- Alt bölüm

olarak ölçülür.

Her bölgede:

- Dikey yönde
- Yatay yönde

ölçüm alınır.

Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ölçüm sonuçları üretici katalog değerleri ile karşılaştırılır.

Sonuçlara göre:

Normal değerlerde ise:

- Silindir kullanılabilir.

Aşınma fazla ise:

- Honlama yapılabilir.

Aşınma sınırı aşılmış ise:

- Rektifiye yapılır.
- Büyük ölçü piston kullanılabilir.

Dikkat Edilecek Hususlar

- Ölçüm yüzeyi temiz olmalıdır.
- Ölçüm aletleri kalibre edilmiş olmalıdır.
- Aynı noktalardan ölçüm yapılmalıdır.
- Ölçüm sonuçları kayıt edilmelidir.
- Katalog tolerans değerleri dikkate alınmalıdır.

1. Rektifiye Kalemlerinin Malzemeleri ve Yapısal Özellikleri – Ders Notu

Rektifiye Kalemi Nedir?

Rektifiye kalemi, motor parçalarının yüzeylerini işlemek, aşındırmak ve düzgün ölçülere getirmek amacıyla kullanılan kesici/aşındırıcı takımlardır. Özellikle silindir, krank mili ve diğer hassas yüzeylerin taşlama işlemlerinde kullanılır.

Rektifiye kalemleri, parçadan kontrollü miktarda malzeme kaldırarak yüzey düzgünlüğü ve ölçü hassasiyeti sağlar.

Rektifiye Kalemlerinin Kullanım Amaçları

- Aşınmış yüzeyleri düzeltmek
 - Parçaları standart ölçülere getirmek
 - Yüzey pürüzlülüğünü azaltmak
 - Hassas ölçü elde etmek
 - Motor parçalarının çalışma ömrünü artırmak
-

Rektifiye Kalemlerinin Malzemeleri

1. Alüminyum Oksit (Al_2O_3)

En yaygın kullanılan aşındırıcı malzemelerden biridir.

Özellikleri:

- Sert ve dayanıklıdır.
- Çelik ve demir esaslı malzemelerin işlenmesinde kullanılır.
- Uzun ömürlüdür.

Kullanım Alanları:

- Krank mili taşlama
- Çelik parçaların işlenmesi

2. Silisyum Karbür (SiC)

Çok sert bir aşındırıcı malzemedir.

Özellikleri:

- Kesme kabiliyeti yüksektir.
- Sert ve kırılğan malzemelerde etkilidir.

Kullanım Alanları:

- Dökme demir parçalar
- Alüminyum alaşımlar
- Sert yüzeyler

3. Elmas (Diamond)

En sert doğal aşındırıcı malzemedir.

Özellikleri:

- Çok hassas işlem yapar.
- Uzun kullanım ömrüne sahiptir.

Kullanım Alanları:

- Hassas taşlama
- Özel yüzey işlemleri

4. Kübik Bor Nitrür (CBN)

Elmasa yakın sertlikte yapay aşındırıcıdır.

Özellikleri:

- Yüksek sıcaklığa dayanıklıdır.
- Sert çeliklerde kullanılır.

Rektifiye Kalemlerinin Yapısal Özellikleri

1. Aşındırıcı Taneler

Kalemin kesici bölümünü oluşturan sert parçacıklardır.

Görevi:

- Parçadan malzeme kaldırmak

2. Bağlayıcı Malzeme

Aşındırıcı taneleri bir arada tutan bölümdür.

Bağlayıcı Türleri:

- Seramik bağ
- Reçine bağ
- Metal bağ

3. Gözenek Yapısı

Kalem içerisindeki boşluklardır.

Görevleri:

- Talaşların uzaklaştırılması
- Soğutma sıvısının dolaşımı
- Isı oluşumunun azaltılması

4. Tane Büyüklüğü

Aşındırıcı tanelerin büyüklüğünü ifade eder.

İnce Taneli Kalem:

- Daha düzgün yüzey sağlar.
- Hassas işlemlerde kullanılır.

Kaba Taneli Kalem:

- Daha hızlı malzeme kaldırır.
- İlk taşlama işlemlerinde kullanılır.

Rektifiye Kalemi Seçiminde Dikkat Edilecekler

- İşlenecek malzemenin cinsi
- İstenen yüzey kalitesi
- Kaldırılacak malzeme miktarı
- İşlem hızı
- Kullanılan tezgâh tipi

Motor Rektifiye İşlemlerinde Kullanımı

Silindir Rektifiyesi:

- Silindir çapını düzeltmek
- Aşınmaları gidermek

Krank Taşlama:

- Krank muylularını standart ölçüye getirmek

Subap Taşlama:

- Subap ve yuva yüzeylerini düzeltmek
-

Dikkat Edilecek Hususlar

- Uygun kalem seçilmelidir.
- Taşlama sırasında yeterli soğutma yapılmalıdır.
- Kalem çatlak ve hasarlı olmamalıdır.
- Doğru devir ve ilerleme kullanılmalıdır.
- İşlem sonrası ölçü kontrolü yapılmalıdır.

2. Rektifiye Kalemlerinin Kısımları, Açıları ve Çeşitleri – Ders Notu

Giriş

Rektifiye kalemleri, motor parçalarının yüzeylerini işlemek ve istenilen ölçülere getirmek için kullanılan kesici takımlardır. Kalemin yapısı, açıları ve çeşidi yapılacak işleme göre seçilir. Doğru kalem seçimi; yüzey kalitesi, ölçü hassasiyeti ve işlem süresi açısından önemlidir.

1. Rektifiye Kalemlerinin Kısımları

1. Aşındırıcı Taneler

Kalemin kesme işlemini yapan sert taneciklerdir.

Görevi:

- İş parçasından malzeme kaldırmak
 - Yüzeyi düzeltmek
-

2. Bağlayıcı Kısım

Aşındırıcı taneleri bir arada tutan bölümdür.

Çeşitleri:

- Seramik bağ

- Reçine bağ
 - Metal bağ
-

3. Gözenekler

Kalem içinde bulunan boşluklardır.

Görevleri:

- Talaşların uzaklaştırılması
 - Soğutma sıvısının geçişini sağlamak
 - Isınmayı azaltmak
-

4. Kesici Yüzey

İş parçasına temas eden ve aşındırma yapan bölümdür.

5. Kalem Gövdesi

Kalemin bütünlüğünü sağlayan ana bölümdür.

Görevi:

- Aşındırıcı yapıyı taşımak
 - Dayanıklılık sağlamak
-

2. Rektifiye Kalem Açıları

1. Serbestlik Açısı

Kalemin iş parçasına sürtünmesini azaltan açıdır.

Önemi:

- Isınmayı azaltır.
 - Daha düzgün kesim sağlar.
-

2. Talaş Açısı

Kesme sırasında malzeme kaldırma yönünü belirleyen açıdır.

Etkileri:

- Kesme kolaylığı sağlar.
 - Yüzey kalitesini etkiler.
-

3. Kama Açısı

Kalemin dayanıklılığını belirleyen açıdır.

Özelliği:

- Büyük açı → Daha dayanıklı
 - Küçük açı → Daha kolay kesim
-

4. Taşlama Açısı

Kalemin iş parçasına temas şeklini belirler.

Amaç:

- Doğru aşındırma yapmak
 - Yüzey kalitesini artırmak
-

3. Rektifiye Kalemi Çeşitleri

1. Düz Kalemler

Genel taşlama işlemlerinde kullanılır.

Kullanım Alanları:

- Düz yüzey taşlama
 - Genel parçalar
-

2. Silindirik Kalem

Dairesel yüzeylerin işlenmesinde kullanılır.

Kullanım Alanları:

- Mil taşlama
 - Krank mili taşlama
-

3. Çanak Tipi Kalem

Çanak şeklinde olan taşlama kalemleridir.

Kullanım Alanları:

- Hassas yüzey işlemleri
 - Özel taşlama işlemleri
-

4. Disk Tipi Kalem

İnce ve dairesel yapıya sahiptir.

Kullanım Alanları:

- Kesme işlemleri
 - Kanal açma
-

5. Honlama Taşları

Silindir iç yüzeylerinin düzgünleştirilmesinde kullanılır.

Kullanım Alanları:

- Silindir honlama
 - Yüzey kalitesi artırma
-

Kalem Seçiminde Dikkat Edilecek Noktalar

- İşlenecek malzeme türü

- Yapılacak işlem
 - İstenen yüzey kalitesi
 - Kaldırılacak malzeme miktarı
 - Makine özellikleri
-

Rektifiye Kalemlerinde Kullanılan Ölçüler

- Çap
 - Kalınlık
 - Delik çapı
 - Tane büyüklüğü
 - Sertlik derecesi
-

Dikkat Edilecek Güvenlik Kuralları

- Hasarlı kalem kullanılmamalıdır.
- Koruyucu ekipman kullanılmalıdır.
- Kalem doğru bağlanmalıdır.
- Uygun devir hızında çalışılmalıdır.
- İşlem sırasında soğutma yapılmalıdır.

3. Kalem Bileme İşlemi – Ders Notu

Giriş

Kalem bileme işlemi, kesici veya aşındırıcı kalemlerin kesme özelliklerini yeniden kazandırmak amacıyla yapılan işlemdir. Kullanım sırasında körelen, aşınan veya şekli bozulan kalemlerin uygun açı ve ölçülerde tekrar hazırlanmasını sağlar.

Rektifiye işlemlerinde doğru bilenmiş kalemler; yüzey kalitesini, ölçü hassasiyetini ve işlem verimliliğini artırır.

Kalem Bileme İşleminin Amaçları

- Kesme kabiliyetini artırmak
 - Aşınmış kısmı gidermek
 - Doğru açıları yeniden oluşturmak
 - Yüzey kalitesini iyileştirmek
 - İşleme hatalarını azaltmak
-

Kalem Bileme İşleminde Kullanılan Araçlar

- Bileme taşı
 - Taşlama tezgâhı
 - Soğutma sıvısı
 - Ölçü ve kontrol araçları
 - Koruyucu ekipmanlar
-

Kalem Bileme Aşamaları

1. Kalemin Kontrol Edilmesi

Bileme işleminden önce kalem incelenir.

Kontrol Edilenler:

- Çatlaklar
- Kırıklar
- Aşırı aşınma
- Şekil bozuklukları

Hasarlı kalemler kullanılmamalıdır.

2. Uygun Bileme Taşının Seçilmesi

İşlenecek malzemeye göre taş seçilir.

Dikkat Edilecekler:

- Kalemin malzemesi
 - Sertlik derecesi
 - İstenen yüzey kalitesi
-

3. Kalemin Taşa Yaklaştırılması

Kalem, bileme taşına uygun açıyla tutulur.

Dikkat:

- Fazla baskı yapılmamalıdır.
- Aşırı ısınmaya izin verilmemelidir.

4. Açılarının Düzeltilmesi

Bileme sırasında kalemin çalışma açıları korunur.

Kontrol edilen açılar:

- Talaş açısı
- Serbestlik açısı
- Kama açısı

5. Son Kontrol

Bileme işleminden sonra kalem kontrol edilir.

Kontrol edilenler:

- Kesici kenar düzgünlüğü
- Açı doğruluğu
- Yüzey kalitesi

Bileme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

1. Aşırı Isınmadan Kaçınma

Aşırı ısınma:

- Kalemin sertliğini bozabilir.
- Kesme özelliğini azaltabilir.

2. Doğru Açı Verme

Yanlış açı:

- Kesme performansını düşürür.
- Yüzey bozukluklarına neden olur.

3. Dengeli Bileme

Kalemin her tarafı eşit miktarda işlenmelidir.

Bileme Hataları

Fazla Malzeme Alma

Sonuç:

- Kalem ölçüsü bozulur.
- Kullanım ömrü azalır.

Yanlış Açı Verme

Sonuç:

- İşleme kalitesi düşer.
- Parça yüzeyi zarar görebilir.

Aşırı Isıtma

Sonuç:

- Kalem yapısı bozulur.

Kalem Bilemenin Faydaları

- Daha kaliteli işleme sağlar.
- Takım ömrünü uzatır.
- Ölçü hatalarını azaltır.
- İşlem hızını artırır.
- Daha düzgün yüzey elde edilir.

Güvenlik Kuralları

- Koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
- Bileme taşı kontrol edilmelidir.
- Gevşek kıyafetlerle çalışılmamalıdır.
- Dönen taşlara dikkat edilmelidir.
- Tezgâh güvenli kullanılmalıdır.

4. Silindir Rektifiye Tezgâhları – Ders Notu

Silindir Rektifiye Tezgâhı Nedir?

Silindir rektifiye tezgâhları, motor silindirlerinin aşınmış, çizilmiş veya ölçü dışına çıkmış yüzeylerini işleyerek tekrar uygun ölçülere getiren özel makinelerdir.

Bu tezgâhlar sayesinde silindir çapı düzeltilir, yüzey düzgünlüğü sağlanır ve motorun çalışma performansı artırılır.

Silindir Rektifiyesinin Amaçları

- Aşınmış silindirleri düzeltmek
- Ovallik ve konikliği gidermek
- Silindir çapını standart ölçüye getirmek
- Piston-segman uyumunu sağlamak
- Motor kompresyonunu iyileştirmek

Silindir Rektifiye Tezgâhlarının Yapısal Özellikleri

1. Gövde

Tezgâhın ana taşıyıcı bölümüdür.

Görevi:

- Tüm parçaları taşımak
- Çalışma sırasında titreşimi azaltmak

2. Tabla (Bağlama Bölümü)

Motor bloğunun bağlandığı bölümdür.

Özellikleri:

- Sağlam ve ayarlanabilir yapıdadır.
 - Parçanın merkezlenmesini sağlar.
-

3. Kesici Takım / Rektifiye Kafası

Silindir iç yüzeyinden malzeme kaldıran bölümdür.

Görevi:

- Silindir çapını büyötmek
 - Yüzeyi düzgün hale getirmek
-

4. Mil ve Hareket Mekanizması

Kesici kafanın dönmesini ve ilerlemesini sağlar.

Görevi:

- Kesici takımın kontrollü hareket etmesini sağlamak
-

5. Ayar Mekanizması

İşleme çapının ayarlanmasını sağlar.

Kullanım:

- Standart ölçü
- Tamir ölçüsü

ayarlarında kullanılır.

Silindir Rektifiye İşlem Aşamaları

1. Motor Bloğunun Hazırlanması

- Temizleme yapılır.
 - Çatlak ve hasar kontrol edilir.
 - Ölçümler alınır.
-

2. Bağlama ve Merkezleme

Motor bloğu tezgâha sabitlenir.

Dikkat:

- Silindir eksenini doğru ayarlanmalıdır.

3. Ölçü Ayarı

Katalog değerlerine göre işleme ölçüsü belirlenir.

4. Rektifiye İşlemi

Kesici takım silindir içinde hareket ederek aşınmış yüzeyi düzeltir.

5. Son Kontrol

İşlem sonrası:

- Silindir çapı
- Ovallık
- Koniklik
- Yüzey kalitesi

kontrol edilir.

Silindir Rektifiye Tezgâhı Çeşitleri

1. Dikey Silindir Rektifiye Tezgâhı

Kesici takım dik hareket eder.

Kullanım Alanı:

- Motor blokları
- Büyük motorlar

2. Honlama Tezgâhı

Silindir yüzeyini son ölçüye ve yüzey kalitesine getirir.

Görevi:

- Çap hassasiyeti sağlamak
 - Yağ tutma yüzeyi oluşturmak
-

Tezgâhta Kullanılan Takımlar

- Rektifiye kalemleri
 - Kesici uçlar
 - Honlama taşları
 - Ölçü ekipmanları
-

Silindir Rektifiyesinde Dikkat Edilecek Hususlar

- Doğru merkezleme yapılmalıdır.
 - Katalog ölçüleri dikkate alınmalıdır.
 - Fazla malzeme alınmamalıdır.
 - Soğutma sıvısı kullanılmalıdır.
 - İşlem sonrası ölçü kontrolü yapılmalıdır.
-

Güvenlik Kuralları

- Koruyucu ekipman kullanılmalıdır.
 - Dönen parçalara dikkat edilmelidir.
 - Tezgâh ayarları kontrol edilmelidir.
 - Çalışma alanı temiz tutulmalıdır.
-

5. Silindir Bloğunu Tezgâha Bağlama ve Ayar İşlemleri – Ders Notu

Giriş

Silindir bloğunu rektifiye tezgâhına bağlama ve ayar işlemleri, silindirlerin doğru ekseninde işlenmesi için yapılan hazırlık aşamasıdır. Yanlış bağlama ve ayar işlemleri; silindir çapının hatalı çıkmasına, ovallik ve koniklik oluşmasına ve motor performansının düşmesine neden olabilir.

Silindir Bloğunu Bağlamanın Amacı

- Silindir eksenini tezgâh mili ile aynı hizaya getirmek
- İşleme sırasında bloğun hareket etmesini önlemek
- Hassas ve düzgün rektifiye işlemi yapmak
- Doğru ölçü elde etmek

Bağlama Öncesi Hazırlıklar

1. Silindir Bloğunun Temizlenmesi

- Yağ ve kirler temizlenir.
- Talaş ve yabancı maddeler uzaklaştırılır.
- Yağ kanalları kontrol edilir.

2. Kontrol İşlemleri

Bağlamadan önce:

- Çatlak kontrolü
- Silindir ölçü kontrolü
- Yüzey kontrolü

yapılır.

Silindir Bloğunu Tezgâha Bağlama İşlemi

1. Bloğun Tezgâha Yerleştirilmesi

Silindir bloğu, tezgâh tablası üzerine uygun konumda yerleştirilir.

Dikkat:

- İşlenecek silindir yukarı bakmalıdır.
- Bloğun dengeli durması sağlanmalıdır.

2. Sabitleme İşlemi

Bağlama aparatları kullanılarak motor bloğu sabitlenir.

Kullanılan elemanlar:

- Bağlama pabuğları
- Civatalar
- Destek takozları

3. Merkezleme İşlemi

Silindir eksenini, tezgâh kesici mili ile aynı hizaya getirilir.

Amaç:

Kesici takımının silindirin tam merkezinden çalışmasını sağlamak.

Ayar İşlemleri

1. Yükseklik Ayarı

Kesici takımının silindir içine uygun derinlikte girmesi ayarlanır.

2. Merkez Ayarı

Silindir merkezi ile tezgâh mili aynı eksene getirilir.

Kontrol:

- Komparatör kullanılabilir.

3. Çap Ayarı

İşlenecek son çap belirlenir.

Dikkate alınanlar:

- Mevcut aşınma miktarı
 - Kullanılacak piston ölçüsü
 - Katalog değerleri
-

4. Kesme Miktarı Ayarı

Bir seferde kaldırılacak malzeme miktarı ayarlanır.

Dikkat:

Fazla talaş kaldırmak yüzey kalitesini bozabilir.

Bağlama ve Ayar Kontrolü

Kontrol edilmesi gerekenler:

- Bloğun sağlam bağlı olması
- Silindir merkezinin doğru olması
- Kesici takımın hizası
- İşleme ölçüsünün doğru ayarlanması

Yanlış Bağlama Sonuçları

- Silindir çapı hatalı çıkar.
- Koniklik oluşabilir.
- Piston boşluğu yanlış olur.
- Motor yağ yakabilir.
- Kompresyon düşebilir.

Güvenlik Kuralları

- Tezgâh çalıştırılmadan önce bağlantılar kontrol edilmelidir.
- Gevşek parçalar bırakılmamalıdır.
- Koruyucu ekipman kullanılmalıdır.
- Dönen parçalara yaklaşılmamalıdır.
- Ölçüm ve ayarlar dikkatli yapılmalıdır.

6. Silindirleri Rektifiye İşlemi – Ders Notu

Giriş

Silindir rektifiye işlemi, motor silindirlerinde oluşan aşınma, çizik, ovallik ve koniklik gibi bozuklukları gidermek amacıyla yapılan talaş kaldırma işlemidir. Bu işlem sonucunda silindirler uygun ölçüye getirilir ve yeni piston-segman ile uyumlu çalışması sağlanır.

Silindir Rektifiyesinin Amaçları

- Aşınmış silindir yüzeylerini düzeltmek
- Silindir çapını uygun ölçüye getirmek
- Ovallik ve konikliği gidermek
- Piston-silindir boşluğunu ayarlamak
- Kompresyon kayıplarını önlemek
- Motor performansını artırmak

Rektifiye Öncesi Kontroller

1. Silindir Ölçümü

İşlem öncesi silindir ölçülür.

Kontrol edilenler:

- Çap
- Ovallik
- Koniklik
- Aşınma miktarı

2. Motor Bloğu Kontrolü

- Çatlak kontrolü yapılır.
- Yüzey temizliği kontrol edilir.
- Onarıma uygunluğu belirlenir.

Silindir Rektifiye İşlem Aşamaları

1. Motor Bloğunun Tezgâha Bağlanması

- Silindir bloğu tezgâha sabitlenir.
- Merkezleme yapılır.
- Silindir eksenini ayarlanır.

2. Kesici Takım Ayarı

- Kullanılacak kalem seçilir.
- İşleme çapı ayarlanır.
- Kesme miktarı belirlenir.

3. Kaba Rektifiye İşlemi

İlk aşamada daha fazla malzeme kaldırılır.

Amaç:

- Aşınmış yüzeyi gidermek
- Silindiri düzgün hale getirmek

4. İnce Rektifiye İşlemi

Son ölçüye yaklaşmak için daha hassas işlem yapılır.

Amaç:

- Ölçü hassasiyeti sağlamak
- Yüzey kalitesini artırmak

5. Honlama İşlemi

Rektifiye sonrası silindir yüzeyi honlanır.

Honlamanın Amaçları:

- Yüzeyi düzgünleştirmek
- Yağ tutma yüzeyi oluşturmak

- Segmanların uyumunu sağlamak

Rektifiye Sonrası Kontroller

1. ap Kontrolü

Silindir apı ölçölür.

2. Ovallik Kontrolü

Farklı yönlerden ölçüm yapılır.

3. Koniklik Kontrolü

Silindirin üst ve alt çapları karşılaştırılır.

4. Yüzey Kontrolü

- Çizik
- Yanık
- Dalgalanma

kontrol edilir.

Kullanılan Araç ve Ekipmanlar

- Silindir rektifiye tezgâhı
- Rektifiye kalemleri
- Honlama taşları
- İç ap mikrometresi
- Komparatör
- Ölçü aletleri

Rektifiye İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

- Doğru ölçü belirlenmelidir.
- Fazla talaş kaldırılmamalıdır.
- Tezgâh ayarları doğru yapılmalıdır.
- Kesici takım uygun seçilmelidir.
- Soğutma sıvısı kullanılmalıdır.
- İşlem sonrası mutlaka ölçü kontrolü yapılmalıdır.

Rektifiye Hataları ve Sonuçları

Fazla Çap Açılması

Sonuç:

- Piston boşluğu artar.
- Yağ tüketimi yükselir.

Yanlış Merkezleme

Sonuç:

- Silindir ekseni bozulur.
- Motor çalışma dengesi etkilenir.

Yetersiz Honlama

Sonuç:

- Segman uyumu bozulur.
- Kompresyon düşebilir.

7. Silindir Pahı Kırma İşlemi – Ders Notu

Giriş

Silindir pahı kırma işlemi, silindir rektifiye veya honlama işlemlerinden sonra silindir ağız kısmında oluşan keskin kenarların giderilmesi işlemidir. Bu işlem sayesinde piston segmanlarının silindire daha kolay girmesi sağlanır ve montaj sırasında parçaların zarar görmesi önlenir.

Silindir Pahı Nedir?

Silindirin üst ağız kısmında bulunan keskin kenarın belirli bir açı ve ölçüde eğimli hale getirilmesine **pah** denir.

Pah kırma işlemi, bu kenarın düzgün şekilde alınması işlemidir.

Silindir Pahı Kırmanın Amaçları

- Segmanların takılmasını kolaylaştırmak
 - Segmanların kırılmasını önlemek
 - Piston montajını kolaylaştırmak
 - Keskin kenarları gidermek
 - Silindir ile piston arasındaki uyumu sağlamak
-

Pah Kırma İşleminin Yapıldığı Yerler

- Silindir üst ağız kısmı
 - Gömlekli silindir ağızları
 - Rektifiye sonrası işlenen silindirler
-

Pah Kırma İşlem Aşamaları

1. Silindirin Temizlenmesi

- Yağ ve talaş kalıntıları temizlenir.
 - Silindir yüzeyi kontrol edilir.
-

2. Uygun Aletin Seçilmesi

Kullanılan araçlar:

- Pah kırma kalemi
 - El tipi pah kırma aparatı
 - Taşlama ekipmanı
-

3. Pah Açısının Ayarlanması

Pah açısı üretici değerlerine göre belirlenir.

Dikkat:

- Çok büyük pah açılmamalıdır.
 - Silindir çapı bozulmamalıdır.
-

4. Pahın İşlenmesi

Keskin kenar kontrollü şekilde alınır.

İşlem sırasında:

- Fazla malzeme kaldırılmaz.
- Yüzey düzgünlüğü korunur.

5. Son Kontrol

Kontrol edilenler:

- Pah genişliği
- Pah açısı
- Yüzey düzgünlüğü
- Çapak kalıp kalmadığı

Pah Kırma İşleminde Kullanılan Araçlar

- Pah kırma aparatı
- Rektifiye kalemleri
- Eğeler
- Ölçü aletleri
- Temizleme ekipmanları

Yanlış Pah Kırmanın Sonuçları

Fazla Pah Açılması

- Silindir çalışma yüzeyi zarar görebilir.
- Kompresyon kaybı oluşabilir.
- Yağ tüketimi artabilir.

Yetersiz Pah Açılması

- Segman takılırken kırılabilir.
- Montaj zorlaşır.

Dikkat Edilecek Hususlar

- Pah ölçüsü katalog değerlerine uygun olmalıdır.
- Silindir yüzeyi çizilmemelidir.
- İşlem sonrası çapaklar temizlenmelidir.
- Ölçüm kontrolü yapılmalıdır.
- Temiz bir çalışma ortamı sağlanmalıdır.

1. Gömlek  eşitleri ve Kullanılma Nedenleri – Ders Notu

Giriş

Silindir gömleği, motor bloğu içerisinde pistonun hareket ettiği silindir yüzeyini oluşturan ve gerektiğinde değiştirilebilen parçadır. Silindir aşındığında motor bloğunun tamamen değiştirilmesi yerine g mlek değişimi yapılarak motor tekrar kullanılabilir hale getirilebilir.

Silindir G mleğinin Görevleri

- Pistona düzgün hareket yüzeyi sağlamak
- Yanma basıncına dayanmak
- Aşınmaya karşı dayanıklılık sağlamak
- Isıyı motor soğutma sistemine aktarmak
- Motor bloğunun ömrünü uzatmak

Gömlek Kullanılma Nedenleri

1. Aşınmış Silindiri Yenilemek

Uzun süre çalışan motorlarda silindir yüzeyi aşınabilir.

  z m:

- Eski g mlek çıkarılır.
- Yeni g mlek takılır.

2. Motor Bloğunu Korumak

Silindir yüzeyinin doğrudan aşınmasını önler.

3. Bakım ve Onarım Kolaylığı

Gömlek değişimi ile motor bloğu tekrar kullanılabilir.

4. Daha Dayanıklı Yüzey Sağlamak

Özel alaşımlı gömlekler aşınmaya karşı daha dayanıklıdır.

Gömlek Çeşitleri

1. Kuru Gömlek (Dry Liner)

Tanımı:

Soğutma suyu ile doğrudan temas etmeyen, motor bloğu içine sıkı geçme ile takılan gömlek çeşididir.

Özellikleri:

- İnce yapıdadır.
- Motor bloğu tarafından desteklenir.
- Isı geçişi motor bloğu üzerinden olur.

Avantajları:

- Sağlamdır.
- Sızdırma riski azdır.

Kullanım Alanı:

- Küçük ve orta güçlü motorlar
-

2. Yaş Gömlek (Wet Liner)

Tanımı:

Dış yüzeyi doğrudan soğutma suyu ile temas eden gömlek çeşididir.

Özellikleri:

- Soğutması daha iyidir.
- Değişimi kolaydır.

Avantajları:

- Isı transferi yüksektir.
- Bakımı kolaydır.

Dezavantajları:

- Conta ve sızdırmazlık kontrolü önemlidir.

Kullanım Alanı:

- Büyük ve ağır hizmet motorları

3. Yarı Yaş Gömlek

Tanımı:

Soğutma sıvısı ile kısmen temas eden gömlek tipidir.

Özellikleri:

- Kuru ve yaş gömlek arasında bir yapıya sahiptir.
- Isı aktarımı iyidir.

Gömlek Yapımında Kullanılan Malzemeler

Dökme Demir

- Yaygın kullanılır.
- Aşınmaya dayanıklıdır.

Alaşımlı Dökme Demir

- Daha dayanıklıdır.
- Yüksek sıcaklığa dayanır.

Özel Çelik Alaşımlar

- Ağır çalışma şartlarında kullanılır.
-

Gömlek Arızaları

1. Aşınma

Belirtileri:

- Kompresyon düşüklüğü
- Yağ tüketimi artışı

2. Çatlak Oluşumu

Nedenleri:

- Hararet
- Donma
- Darbe

3. Sızdırmazlık Problemleri

Özellikle yaş gömleklerde görülür.

Belirtileri:

- Su eksilmesi
- Yağ ile su karışması

Gömlek Değişiminde Dikkat Edilecek Hususlar

- Doğru ölçüde gömlek seçilmelidir.
- Gömlek yuvası temizlenmelidir.
- Sıkılık değeri kontrol edilmelidir.
- Montaj sonrası ölçü kontrolü yapılmalıdır.
- Silindir yüzeyi honlanmalıdır.

2. Gömlek Geçirmede Dikkat Edilecek Hususlar – Ders Notu

Giriş

Gömlek geçirme işlemi, aşınmış veya hasar görmüş silindirlerin yerine yeni silindir gömleğinin motor bloğuna takılması işlemidir. Bu işlem hassas yapılmalıdır. Yanlış montaj; kaçak, çatlak, ölçü bozukluğu ve motor performans kaybına neden olabilir.

Gömlek Geçirme İşleminin Amaçları

- Aşınmış silindirleri yenilemek
 - Motor bloğunu tekrar kullanılabilir hale getirmek
 - Piston ve segman uyumunu sağlamak
 - Motorun kompresyonunu artırmak
-

Gömlek Geçirmeden Önce Yapılacak Kontroller

1. Motor Bloğunun Kontrolü

Kontrol edilenler:

- Çatlaklar
 - Korozyon
 - Gömlek yuvası durumu
 - Yüzey temizliği
-

2. Gömlek Ölçü Kontrolü

Yeni gömlek kontrol edilir.

Kontrol edilen ölçüler:

- Dış çap
 - İç çap
 - Uzunluk
 - Gömlek kalınlığı
-

3. Gömlek Yuvasının Hazırlanması

- Eski gömlek tamamen çıkarılır.
 - Yuva temizlenir.
 - Pas ve kirler giderilir.
 - Yüzey düzgünlüğü kontrol edilir.
-

Gömlek Geçirme İşlemi

1. Gömleğin Yerleştirilmesi

Gömlek, yuvasına doğru konumda yerleştirilir.

Dikkat:

- Eğik yerleştirilmemelidir.
- Zorlanarak çakılmamalıdır.

2. Presleme İşlemi

Gömlek uygun pres veya aparat ile yerine oturtulur.

Dikkat:

- Darbe ile montaj yapılmamalıdır.
- Eşit kuvvet uygulanmalıdır.

3. Sıkılık (Geçme Toleransı) Kontrolü

Gömlek ile motor bloğu arasındaki geçme kontrol edilir.

Amaç:

- Gevşemeyi önlemek
- Sızdırmazlığı sağlamak

Gömlek Geçirmede Dikkat Edilecek Hususlar

1. Temizlik

- Gömlek ve yuva temiz olmalıdır.
- Talaş ve yabancı madde kalmamalıdır.

2. Doğru Hizalama

- Gömlek silindir eksenine tam oturmalıdır.

Yanlış hizalama:

- Piston sıkışmasına
- Düzensiz aşınmaya neden olur.

3. Soğutma ve Isıtma Uygulamaları

Bazı durumlarda:

- Gömlek soğutulur.
- Motor bloğu ısıtılır.

Amaç:

Geçirme işlemini kolaylaştırmak.

4. Gömlek Çıkıntısı Kontrolü

Özellikle yaş gömleklerde gömlek yüksekliği kontrol edilir.

Yanlış ölçü:

- Conta kaçaklarına neden olabilir.

5. İç Çap İşlemleri

Gömlek takıldıktan sonra:

- Honlama yapılabilir.
- Son ölçü kontrol edilir.

Gömlek Geçirme Hataları

Eğri Montaj

Sonuç:

- Piston hareketi bozulur.
- Aşınma artar.

Yetersiz Sıkılık

Sonuç:

- Gömlek gev seyebilir.
- Su veya yağ kaçağı oluşabilir.

Fazla Sıkılık

Sonuç:

- Gömlek  atlayabilir.
- Motor bloğu zarar görebilir.

Kullanılan Araç ve Ekipmanlar

- Pres tezg hi
-  l  aletleri
-   çap mikrometresi
- Komparatör
- Temizleme ekipmanları

2. Silindir Ağına Pah Kırma – Ders Notu

Giriş

Silindir ağına pah kırma işlemi, silindir rektifiye veya g mlek geçirme işlemlerinden sonra silindirin üst kenarında oluşan keskin kısmın belirli bir açıyla alınması işlemidir. Bu işlem, piston ve segmanların silindire kolay girmesini sağlamak ve montaj sırasında oluşabilecek hasarları önlemek için yapılır.

Silindir Ağına Pah Kırmanın Amaçları

- Keskin kenarları gidermek
 - Segmanların zarar görmesini önlemek
 - Piston montajını kolaylaştırmak
 - Segmanların silindire düzgün oturmasını sağlamak
 - Silindir yüzeyini korumak
-

Pah Kırmanın Yapıldığı Yer

- Silindirin üst ağız kısmı
 - Yeni geçirilen gömleklerin üst kenarı
 - Rektifiye edilmiş silindir giriş bölgesi
-

Pah Kırma İşlem Aşamaları

1. Kontrol ve Temizlik

İşlem öncesinde:

- Silindir yüzeyi temizlenir.
 - Çapak ve talaşlar giderilir.
 - Silindir kenarı kontrol edilir.
-

2. Uygun Takım Seçimi

Kullanılan araçlar:

- Pah kırma aparatı
 - Rektifiye kalemi
 - El taşlama ekipmanı
 - Özel kesici takımlar
-

3. Pah Açısının Belirlenmesi

Pah açısı ve ölçüsü üretici değerlerine uygun olmalıdır.

Dikkat:

- Fazla geniş pah açılmamalıdır.
 - Silindir çalışma yüzeyi bozulmamalıdır.
-

4. Pahın İşlenmesi

Keskin silindir kenarı kontrollü şekilde alınır.

İşlem sırasında:

- Dengeli hareket edilmelidir.

- Fazla malzeme kaldırılmamalıdır.

5. Son Kontrol

Kontrol edilenler:

- Pah genişliği
- Pah açısı
- Kenarın düzgünlüğü
- Çapak kalıp kalmadığı

Pah Kırma İşleminde Kullanılan Araçlar

- Pah kırma aparatı
- Eğeler
- Taşlama araçları
- Ölçü aletleri

Yanlış Pah Kırmanın Sonuçları

Fazla Pah Açılması

- Silindir hacmi etkilenebilir.
- Kompresyon düşebilir.
- Yağ tüketimi artabilir.

Az Pah Açılması

- Segman takılması zorlaşır.
- Segman kırılması meydana gelebilir.

Düzensiz Pah

- Piston hareketi olumsuz etkilenebilir.
- Aşınma artabilir.

Dikkat Edilecek Hususlar

- Pah ölçüleri katalog değerlerine uygun olmalıdır.
- Silindir yüzeyi çizilmemelidir.

- İşlem sonrası temizlik yapılmalıdır.
- Montajdan önce ölçü kontrolü yapılmalıdır.
- Kesici takım düzgün kullanılmalıdır.

3. Presle Gümlek Sıkı Geçme – Ders Notu

Giriş

Presle gümlek sıkı geçme işlemi, silindir gümleğinin motor bloğuna belirli bir sıkılık farkı ile pres yardımıyla yerleştirilmesi işlemidir. Bu yöntem özellikle kuru gümleklerde ve bazı yarı yaş gümlek uygulamalarında kullanılır.

Sıkı geçme sayesinde gümleğin motor bloğu içinde sağlam durması ve çalışma sırasında hareket etmemesi sağlanır.

Sıkı Geçmenin Amaçları

- Gümleğin motor bloğuna sağlam bağlanmasını sağlamak
- Gümlek ile blok arasında boşluk oluşmasını önlemek
- Isı transferini iyileştirmek
- Motor çalışırken gümleğin dönmesini veya gevşemesini engellemek

Sıkı Geçme Nedir?

Sıkı geçme, gümlek dış çapının bulunduğu yuva çapından çok az büyük olması durumudur.

Bu fark sayesinde gümlek pres kuvveti ile yerine oturur.

Presle Gümlek Geçirme İşlem Aşamaları

1. Ölçü Kontrolü

İşlem öncesinde ölçümler yapılır.

Kontrol edilenler:

- Gümlek dış çapı
- Gümlek iç çapı
- Motor bloğu yuva çapı
- Sıkılık miktarı

2. Motor Bloğu Hazırlığı

- Eski gömlek çıkarılır.
- Gömlek yuvası temizlenir.
- Pas ve çapaklar giderilir.
- Yüzey düzgünlüğü kontrol edilir.

3. Gömleğin Hazırlanması

- Gömlek temizlenir.
- Dış yüzey kontrol edilir.
- Gerekirse soğutma işlemi uygulanır.

4. Presleme İşlemi

Gömlek, pres tezgâhı yardımıyla yuvasına bastırılır.

Dikkat:

- Kuvvet düzgün uygulanmalıdır.
- Gömlek eğik girmemelidir.
- Darbe ile çakılmamalıdır.

5. Son Ölçü Kontrolü

Pres işleminden sonra:

- İç çap ölçülür.
- Gömlek yüksekliği kontrol edilir.
- Merkezleme kontrolü yapılır.

Sıkı Geçmede Kullanılan Ekipmanlar

- Hidrolik pres
 - Ölçü aletleri
 - İç çap mikrometresi
 - Mikrometre
 - Komparatör
 - Temizleme ekipmanları
-

Sıkı Geçmede Dikkat Edilecek Hususlar

1. Doğru Sıkılık Oranı

- Az sıkılık → Gömlek gevşeyebilir.
- Fazla sıkılık → Gömlek çatlayabilir.

2. Temizlik

- Yuva ve gömlek temiz olmalıdır.
- Arada kir veya talaş kalmamalıdır.

3. Hizalama

Gömlek ekseni, silindir ekseni ile aynı olmalıdır.

Yanlış hizalama:

- Piston aşınmasına
- Kompresyon kaybına neden olabilir.

4. Isı ve Soğutma Uygulaması

Bazı işlemlerde:

- Gömlek soğutulur.
- Motor bloğu kontrollü ısıtılır.

Amaç:

- Geçmeyi kolaylaştırmak
- Pres kuvvetini azaltmak

Presle Gömlek Geçirme Hataları

Eğik Presleme

Sonuç:

- Silindir ekseni bozulur.
- Piston hareketi zorlaşır.

Yanlış Sıklık

Sonuç:

- Kaçak oluşabilir.
- Gömlek zarar görebilir.

Ölçü Kontrolü Yapılmaması

Sonuç:

- Piston boşluğu hatalı olur.
- Motor performansı düşer.

Presle Gömlek Geçirme Sonrası İşlemler

- İç çap kontrolü yapılır.
- Gerekirse honlama yapılır.
- Pah kırma işlemi uygulanır.
- Son temizlik yapılır.

1. Honlamanın Önemi – Ders Notu

Giriş

Honlama, motor silindirlerinin rektifiye işleminden sonra yüzey kalitesini düzeltmek ve silindiri çalışma şartlarına uygun hale getirmek için yapılan hassas yüzey işleme işlemidir. Honlama işlemi, silindir ile piston segmanlarının uyumlu çalışmasını sağlar.

Honlamanın Amaçları

- Silindir yüzeyini düzgün hale getirmek
 - Çizik ve işleme izlerini gidermek
 - Doğru yüzey pürüzlülüğü oluşturmak
 - Segmanların daha iyi oturmasını sağlamak
 - Yağlama şartlarını iyileştirmek
-

Honlamanın Motor Açısından Önemi

1. Segmanların Alıştırılmasını Sağlar

Honlama sonrası oluşan özel yüzey yapısı sayesinde segmanlar silindir yüzeyine daha iyi uyum sağlar.

Sonuç:

- Kompresyon artar.
- Gaz kaçakları azalır.

2. Yağ Tutma Özelliğini Artırır

Honlama sırasında silindir yüzeyinde çapraz izler oluşur.

Görevi:

- Yağı yüzeyde tutmak
- Sürtünmeyi azaltmak

3. Aşınmayı Azaltır

Düzgün honlanmış yüzeyler piston hareketini kolaylaştırır.

Sonuç:

- Motor parçalarının ömrü uzar.
- Sürtünme azalır.

4. Motor Performansını Artırır

Doğru honlama sayesinde:

- Kompresyon yükselir.
 - Yakıt verimliliği artar.
 - Motor daha düzenli çalışır.
-

Honlama Yapılmazsa Oluşabilecek Sorunlar

- Segmanlar tam oturmaz.
 - Yağ yakma görülebilir.
 - Kompresyon düşebilir.
 - Silindir aşınması hızlanabilir.
 - Motor performansı azalabilir.
-

Honlama İşleminde Oluşturulan Yüzey

Honlama sırasında silindir yüzeyinde çapraz çizgiler oluşur.

Bu çizgiler:

- Yağın tutulmasını sağlar.
 - Segmanların hareketini kolaylaştırır.
-

Honlama İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

- Doğru taş seçilmelidir.
 - Uygun hız ve basınç kullanılmalıdır.
 - Silindir ölçüsü kontrol edilmelidir.
 - Yüzey fazla aşındırılmamalıdır.
 - İşlem sonrası çok iyi temizlik yapılmalıdır.
-

Honlamada Kullanılan Araçlar

- Honlama tezgâhı
 - Hon taşları
 - Soğutma sıvısı
 - Ölçü aletleri
-

Honlama Sonrası Kontroller

Kontrol edilenler:

- Silindir çapı
- Ovallik
- Koniklik
- Yüzey düzgünlüğü

- Çapraz izlerin oluşumu

2. Honlama Tezgâhları – Ders Notu

Giriş

Honlama tezgâhları, motor silindirlerinin iç yüzeylerini hassas şekilde işlemek, yüzey kalitesini artırmak ve silindirleri çalışma ölçülerine getirmek için kullanılan makinelerdir. Genellikle silindir rektifiye işleminden sonra kullanılır.

Honlama işlemi, silindir yüzeyinde yağ tutucu çapraz izler oluşturarak piston ve segmanların daha iyi çalışmasını sağlar.

Honlama Tezgâhlarının Görevleri

- Silindir yüzeyini düzgünleştirmek
- Yüzey pürüzlülüğünü azaltmak
- Silindir çapını hassas ölçüye getirmek
- Segman uyumunu sağlamak
- Yağlama şartlarını iyileştirmek

Honlama Tezgâhlarının Yapısal Özellikleri

1. Gövde

Tezgâhın ana taşıyıcı bölümüdür.

Görevi:

- Tüm parçaları desteklemek
- Titreşimi azaltmak

2. Tabla ve Bağlama Sistemi

Motor bloğunun sabitlendiği bölümdür.

Özellikleri:

- Sağlam bağlantı sağlar.

- Silindirin doğru konumda durmasını sağlar.
-

3. Honlama Mili

Hon taşlarını taşıyan ve dönen bölümdür.

Görevi:

- Hon taşlarının dönmesini sağlamak
 - İşleme hareketini oluşturmak
-

4. Hon Başlığı

Silindir içine giren ve taşları taşıyan bölümdür.

Görevi:

- Silindir yüzeyine temas etmek
 - Aşındırma yapmak
-

5. Hon Taşları

Kesici/aşındırıcı elemanlardır.

Görevi:

- Silindir yüzeyinden çok az miktarda malzeme kaldırmak
-

6. Soğutma Sistemi

İşlem sırasında oluşan ısıyı azaltır.

Görevi:

- Yüzey kalitesini artırmak
 - Taşın ömrünü uzatmak
-

Honlama Tezgâhı Çeşitleri

1. Dikey Honlama Tezgâhı

Hon mili dik konumdadır.

Özellikleri:

- Motor bloklarında yaygın kullanılır.
- Hassas çalışma sağlar.

2. Yatay Honlama Tezgâhı

Hon mili yatay konumdadır.

Kullanım Alanları:

- Büyük parçalar
- Özel ölçülü silindirler

3. Manuel Honlama Tezgâhı

Operatör kontrolü ile çalışır.

Kullanım:

- Küçük çaplı işlemler
- Bakım çalışmaları

4. Otomatik Honlama Tezgâhı

Bilgisayar veya otomatik sistemlerle kontrol edilir.

Avantajları:

- Hassas ölçü sağlar.
 - Seri üretime uygundur.
-

Honlama Tezgâhında Kullanılan Elemanlar

- Hon taşları
 - Hon başlığı
 - Bağlama aparatları
 - Soğutma sıvısı
 - Ölçüm ekipmanları
-

Honlama İşlemi Aşamaları

1. Parçanın Bağlanması

Motor bloğu tezgâha sabitlenir.

2. Merkezleme

Silindir eksenini hon mili ile hizalanır.

3. Taş Ayarı

Hon taşları uygun basınca ayarlanır.

4. Honlama İşlemi

Taşlar dönme ve ileri-geri hareket ederek yüzeyi işler.

5. Son Kontrol

Kontrol edilenler:

- Çap ölçüsü
 - Yüzey kalitesi
 - Ovallik
 - Koniklik
-

Honlama Tezgâhlarında Dikkat Edilecek Hususlar

- Doğru hon taşı seçilmelidir.
- Silindir düzgün bağlanmalıdır.
- Yeterli soğutma yapılmalıdır.
- Fazla basınç uygulanmamalıdır.
- İşlem sonrası temizlik yapılmalıdır.

3. Honlama Aparatları – Ders Notu

Giriş

Honlama aparatları, silindirlerin iç yüzeylerinin hassas şekilde işlenmesi için kullanılan yardımcı ekipmanlardır. Bu aparatlar, hon taşlarının silindir yüzeyine doğru basınçla temas etmesini ve düzgün bir yüzey oluşturmalarını sağlar.

Honlama aparatları; silindir çapına, motor tipine ve yapılacak işleme göre farklılık gösterir.

Honlama Aparatlarının Görevleri

- Hon taşlarını taşımak
- Taşların silindir yüzeyine temasını sağlamak
- Dönme ve ileri-geri hareketi aktarmak
- Yüzey kalitesini artırmak
- Silindir ölçüsünün hassas ayarlanmasını sağlamak

Honlama Aparatlarının Kısımları

1. Hon Başlığı

Honlama aparatının ana bölümüdür.

Görevi:

- Hon taşlarını üzerinde taşımak
- Taşların açılmasını ve kapanmasını sağlamak

2. Hon Taşları

Silindir yüzeyini işleyen aşındırıcı parçalardır.

Özellikleri:

- Farklı sertlik ve tane yapısına sahiptir.
 - İşleme durumuna göre seçilir.
-

3. Yay veya Basınç Mekanizması

Hon taşlarının silindir yüzeyine baskı yapmasını sağlar.

Görevi:

- Dengeli aşındırma yapmak
 - Yüzey temasını korumak
-

4. Bağlantı Mili

Hon aparatını tezgâha bağlayan bölümdür.

Görevi:

- Dönme hareketini iletme
 - Aparatı sabit tutmak
-

5. Ayar Mekanizması

Hon taşlarının çap ayarını sağlar.

Kullanımı:

- Silindir çapına uygun ayar yapılır.
 - Hassas işleme gerçekleştirilir.
-

Honlama Aparatı Çeşitleri

1. Sabit Hon Aparatı

Belirli çap ölçülerinde kullanılır.

Özellikleri:

- Sağlam yapıdadır.
- Seri işlemlere uygundur.

2. Ayarlanabilir Hon Aparatı

Çap değişimine göre ayarlanabilir.

Avantajları:

- Farklı silindirlerde kullanılabilir.
- Esnek kullanım sağlar.

3. El Tipi Hon Aparatı

Küçük çaplı ve basit işlemlerde kullanılır.

Kullanım Alanları:

- Küçük motorlar
- Bakım işlemleri

4. Profesyonel Hon Başlıkları

Tezgâhlarda hassas işleme için kullanılır.

Özellikleri:

- Hassas ayar yapılabilir.
- Yüksek yüzey kalitesi sağlar.

Hon Taşı Çeşitleri

Kaba Taneli Taşlar

- Daha fazla malzeme kaldırır.
- İlk honlama işlemlerinde kullanılır.

İnce Taneli Taşlar

- Daha düzgün yüzey oluşturur.
- Son işlemde kullanılır.

Honlama Aparatı Seçiminde Dikkat Edilecekler

- Silindir çapı
- İşlenecek malzeme
- İstenen yüzey kalitesi
- Kaldırılacak malzeme miktarı
- Kullanılan honlama tezgâhı

Honlama Aparatlarında Dikkat Edilecek Hususlar

- Aparat temiz olmalıdır.
- Hon taşları aşınmış olmamalıdır.
- Doğru basınç uygulanmalıdır.
- Aparat düzgün merkezlenmelidir.
- İşlem sonrası temizlenmelidir.

4. Silindirleri Honlama İşlemi – Ders Notu

Giriş

Silindir honlama işlemi, rektifiye edilmiş veya gömlek geçirilmiş silindirlerin son ölçü ve yüzey kalitesine getirilmesi için yapılan hassas yüzey işleme işlemidir. Honlama sırasında silindir yüzeyinden çok az miktarda malzeme kaldırılır ve piston segmanlarının uyumlu çalışacağı yüzey oluşturulur.

Silindir Honlamanın Amaçları

- Silindir yüzeyini düzgün hale getirmek
 - Rektifiye izlerini gidermek
 - Yağ tutucu yüzey oluşturmak
 - Piston ve segman uyumunu sağlamak
 - Motor kompresyonunu artırmak
 - Aşınmayı azaltmak
-

Honlama Öncesi Hazırlıklar

1. Silindir Kontrolü

Kontrol edilenler:

- Silindir çapı
 - Ovallik
 - Koniklik
 - Çizik ve yüzey bozuklukları
-

2. Silindir Temizliği

- Yağ ve kir temizlenir.
 - Talaş ve yabancı maddeler uzaklaştırılır.
-

3. Tezgâh Ayarı

- Silindir bloğu honlama tezgâhına bağlanır.
 - Silindir ekseni ayarlanır.
 - Uygun hon taşı seçilir.
-

Silindir Honlama İşlem Aşamaları

1. Hon Aparatının Yerleştirilmesi

Hon başlığı silindir içine yerleştirilir.

Dikkat:

- Tam merkezde olmalıdır.

- Silindir yüzeyine düzgün temas etmelidir.

2. Hon Taşı Ayarı

Hon taşları silindir çapına uygun şekilde ayarlanır.

Amaç:

- Kontrollü malzeme kaldırmak
- Yüzeyi düzgün işlemek

3. Honlama Hareketinin Uygulanması

Hon aparatı:

- Döner hareket
- Yukarı-aşağı hareket

yapar.

Bu hareketler sonucunda silindir yüzeyinde çapraz izler oluşur.

4. Soğutma ve Yağlama

Honlama sırasında özel sıvılar kullanılır.

Amaç:

- Isınmayı azaltmak
- Talaşları uzaklaştırmak
- Yüzey kalitesini artırmak

5. Son Kontrol

Honlama sonrası ölçüm yapılır.

Kontrol edilenler:

- Silindir çapı
- Ovallik
- Koniklik
- Yüzey düzgünlüğü

Honlama Sonrası Oluşan Yüzey Özelliği

Honlama işlemi sonrası silindir yüzeyinde çapraz çizgiler oluşur.

Bu yapı:

- Yağın tutulmasını sağlar.
- Sürtünmeyi azaltır.
- Segmanların çalışmasını kolaylaştırır.

Honlama İşleminde Kullanılan Araçlar

- Honlama tezgâhı
- Hon aparatı
- Hon taşları
- Ölçü aletleri
- Soğutma sıvıları

Honlama Hataları ve Sonuçları

Fazla Honlama

Sonuçları:

- Silindir çapı büyür.
- Piston boşluğu artar.
- Yağ tüketimi yükselir.

Yetersiz Honlama

Sonuçları:

- Segman uyumu bozulur.
- Kompresyon düşebilir.

Yanlış Hon Açısı

Sonuçları:

- Yağlama bozulur.

- Aşınma artabilir.

Dikkat Edilecek Hususlar

- Doğru hon taşı kullanılmalıdır.
- Silindir düzgün bağlanmalıdır.
- Uygun basınç uygulanmalıdır.
- Ölçü kontrolü yapılmalıdır.
- İşlem sonrası silindir çok iyi temizlenmelidir.

5. Silindirleri Honlama İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar – Ders Notu

Giriş

Silindir honlama işlemi, rektifiye veya gömlek geçirme işleminden sonra silindir yüzeyini son çalışma şartlarına hazırlamak için yapılır. Honlama sırasında yapılan hatalar motorun yağ yakmasına, kompresyon kaybına ve erken aşınmaya neden olabilir.

Honlama İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

1. Silindirin Temizliği

- Honlama öncesinde silindir yüzeyi temiz olmalıdır.
- Yağ, kir, pas ve talaş kalıntıları giderilmelidir.
- Temiz olmayan yüzey ölçüm hatalarına neden olur.

2. Doğru Hon Taşı Seçimi

Hon taşı, işlenecek malzemeye uygun seçilmelidir.

Dikkat edilecekler:

- Silindir malzemesi
- İstenen yüzey kalitesi
- Kaldırılacak malzeme miktarı

Yanlış taş seçimi:

- Yüzey bozukluğuna
- Fazla aşınmaya neden olabilir.

3. Honlama Aparatının Ayarlanması

- Hon başlığı silindirin merkezinde olmalıdır.
- Taşların basıncı uygun ayarlanmalıdır.
- Fazla baskı uygulanmamalıdır.

4. Doğru Honlama Hızı

Dönme ve ileri-geri hareket hızları uygun seçilmelidir.

Yanlış hız:

- Yüzey kalitesini bozar.
- Çapraz hon izlerinin hatalı oluşmasına neden olur.

5. Çapraz İz Açısına Dikkat Etme

Honlama sırasında silindir yüzeyinde çapraz çizgiler oluşmalıdır.

Önemi:

- Yağın tutulmasını sağlar.
- Segmanların düzgün çalışmasına yardımcı olur.

6. Soğutma Sıvısı Kullanımı

Honlama sırasında uygun soğutma sıvısı kullanılmalıdır.

Amaçları:

- Isınmayı önlemek
- Talaşları uzaklaştırmak
- Yüzey kalitesini artırmak

7. Ölçü Kontrolü Yapmak

Honlama sırasında ve sonrasında ölçüm yapılmalıdır.

Kontrol edilenler:

- Silindir çapı

- Ovallik
- Koniklik
- Yüzey düzgünlüğü

8. Fazla Malzeme Almaktan Kaçınmak

Honlama hassas bir işlemdir.

Fazla honlama:

- Silindir çapını büyütür.
- Piston boşluğunu artırır.
- Yağ tüketimine neden olur.

9. İşlem Sonrası Temizlik

Honlama sonrası:

- Silindir içi temizlenmelidir.
- Aşındırıcı parçacıklar uzaklaştırılmalıdır.

Temizlik yapılmazsa:

- Motor parçaları hızlı aşınabilir.

Honlama Hataları ve Sonuçları

Yanlış Ayar

- Silindir ölçüsü bozulabilir.

Yetersiz Honlama

- Segman uyumu sağlanamaz.

Fazla Baskı

- Yüzey yanabilir veya bozulabilir.

Yanlış Taş Seçimi

- İstenen yüzey kalitesi elde edilemez.

Güvenlik Kuralları

- Koruyucu ekipman kullanılmalıdır.
- Dönen parçalara dikkat edilmelidir.
- Tezgâh ayarları kontrol edilmelidir.
- Çalışma alanı temiz tutulmalıdır.

6. Gömlek Çeşitleri ve Kullanılma Nedenleri – Ders Notu

Giriş

Silindir gömleği, motor bloğu içerisinde pistonun hareket ettiği aşınmaya dayanıklı silindir yüzeyini oluşturan parçadır. Motor çalışması sırasında oluşan sürtünme ve yanma etkilerine karşı silindiri korur. Aşınma durumunda motor bloğu değiştirilmeden sadece gömlek değiştirilerek onarım yapılabilir.

Silindir Gömleğinin Görevleri

- Pistona düzgün çalışma yüzeyi sağlamak
- Sürtünme ve aşınmaya dayanmak
- Yanma basıncına karşı dayanıklılık sağlamak
- Isıyı soğutma sistemine aktarmak
- Motor bloğunun kullanım ömrünü artırmak

Gömlek Kullanılma Nedenleri

1. Silindir Aşınmalarını Gidermek

Uzun süre çalışan motorlarda silindirlerde:

- Çizilme
- Ovallik
- Koniklik
- Çap büyümesi

oluşabilir.

Gömlek değişimi ile silindir tekrar kullanılabilir hale gelir.

2. Motor Bloğunu Korumak

Gömlek, aşınmayı kendi üzerinde toplar ve motor bloğunun zarar görmesini önler.

3. Bakım ve Onarım Kolaylığı Sağlamak

Aşınan gömlek değiştirilebilir, böylece motor bloğu yeniden kullanılır.

4. Dayanıklı Çalışma Yüzeyi Oluşturmak

Özel alaşımlı gömlekler daha uzun ömürlü ve aşınmaya dayanıklıdır.

Silindir Gömleği Çeşitleri

1. Kuru Gömlek (Dry Liner)

Tanımı:

Dış yüzeyi motor bloğu ile temas eden ve soğutma suyu ile doğrudan temas etmeyen gömlek çeşididir.

Özellikleri:

- İnce yapılıdır.
- Motor bloğu tarafından desteklenir.
- Isı geçişi blok üzerinden olur.

Avantajları:

- Sağlamdır.
- Sızdırma ihtimali düşüktür.
- Yapısı basittir.

Kullanım Alanları:

- Küçük ve orta boy motorlar
-

2. Yaş Gömlek (Wet Liner)

Tanımı:

Dış yüzeyi doğrudan soğutma suyu ile temas eden gömlek çeşididir.

Özellikleri:

- Soğutma kapasitesi yüksektir.
- Değişimi kolaydır.

Avantajları:

- Isıyı hızlı uzaklaştırır.
- Büyük motorlarda tercih edilir.

Dezavantajları:

- Sızdırmazlık çok önemlidir.
- Conta ve yuva kontrolü gerekir.

Kullanım Alanları:

- Ağır hizmet motorları
- Dizel motorlar

3. Yarı Yaş Gömlek

Tanımı:

Kuru ve yaş gömlek arasında özellik gösteren gömlek tipidir.

Özellikleri:

- Kısmen soğutma sıvısı ile temas eder.
- Isı aktarımı iyidir.

Kullanım Alanları:

- Orta ve büyük motorlar

Gömlek Yapımında Kullanılan Malzemeler

Dökme Demir

- En yaygın kullanılan malzemedir.
- Aşınmaya dayanıklıdır.

Alaşımlı Dökme Demir

- Daha yüksek dayanıklılık sağlar.
- Yüksek sıcaklıklara dayanır.

Çelik Alaşımlar

- Ağır çalışma şartlarında kullanılır.

Gömlek Arızaları

Aşınma

Belirtileri:

- Yağ tüketimi artışı
- Kompresyon düşmesi

Çatlak

Nedenleri:

- Hararet
- Darbe
- Donma

Sızdırma

Özellikle yaş gömleklerde görülür.

Belirtileri:

- Su eksilmesi
- Yağ ile su karışması

Gömlek Montajında Dikkat Edilecek Hususlar

- Doğru ölçüde gömlek seçilmelidir.
- Gömlek yuvası temiz olmalıdır.
- Sıkılık değeri kontrol edilmelidir.
- Gömlek eksenı düzgün olmalıdır.
- Montaj sonrası honlama yapılmalıdır.

2. Honlanacak Kaba Talaş ve İnce Talaş Miktarları – Ders Notu

Giriş

Honlama işlemi, silindir rektifiye işleminden sonra silindir yüzeyini son ölçüye ve uygun yüzey kalitesine getirmek için yapılır. Honlama sırasında silindirden çok az miktarda malzeme kaldırılır. Bu işlem **kaba talaş honlama** ve **ince talaş honlama** olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilir.

Honlama Talaş Miktarının Önemi

Doğru talaş miktarı belirlemek:

- Silindir ölçüsünün korunmasını sağlar.
- Yüzey kalitesini artırır.
- Piston-segman uyumunu sağlar.
- Motorun yağ tüketimini azaltır.
- Parça ömrünü uzatır.

1. Kaba Talaş Honlama

Tanımı

Kaba talaş honlama, rektifiye işleminden kalan izleri ve yüzey bozukluklarını gidermek için yapılan ilk honlama aşamasıdır.

Kaba Talaş Honlamanın Amaçları

- Rektifiye izlerini yok etmek
- Silindir yüzeyini düzeltmek
- Ölçüyü ince honlamaya hazırlamak

Kaba Talaş Miktarı

Genellikle:

0,02 – 0,10 mm arasında malzeme kaldırılır.

(Motor ve silindir durumuna göre değişebilir.)

Kaba Honlamada Dikkat Edilecekler

- Fazla talaş kaldırılmamalıdır.
 - Silindir çapı kontrol edilmelidir.
 - Uygun hon taşı kullanılmalıdır.
 - Yeterli soğutma yapılmalıdır.
-

2. İnce Talaş Honlama

Tanımı

İnce talaş honlama, kaba honlamadan sonra silindir yüzeyini son ölçüye ve istenen yüzey kalitesine getirme işlemidir.

İnce Talaş Honlamanın Amaçları

- Yüzeyi düzgünleştirmek
 - Yağ tutucu yüzey oluşturmak
 - Segmanların kolay alışmasını sağlamak
-

İnce Talaş Miktarı

Genellikle:

0,005 – 0,03 mm arasında malzeme kaldırılır.

İnce Honlamada Dikkat Edilecekler

- Hassas çalışma yapılmalıdır.
- Silindir ölçüsü sık sık kontrol edilmelidir.

- Yüzey yapısı bozulmamalıdır.
- Çapraz hon izleri korunmalıdır.

Kaba ve İnce Honlama Karşılaştırması

Özellik	Kaba Honlama	İnce Honlama
Talaş miktarı	Fazla	Az
Amaç	Yüzey düzeltme	Son kalite
Kullanılan taş	Daha iri taneli	Daha ince taneli
İşlem süresi	Daha kısa	Daha hassas
Yüzey kalitesi	Orta	Yüksek

Talaş Miktarını Belirleyen Faktörler

- Silindirin aşınma miktarı
- Rektifiye ölçüsü
- Kullanılan hon taşı
- Silindir malzemesi
- İstenen yüzey kalitesi

Fazla Talaş Kaldırmanın Sonuçları

- Silindir çapı büyür.
- Piston boşluğu artar.
- Kompresyon düşebilir.
- Yağ tüketimi artabilir.

Az Talaş Kaldırmanın Sonuçları

- Yüzey bozuklukları kalabilir.
- Segman uyumu zayıflar.
- Motor performansı düşebilir.

Tezgâhta Honlama Başlığı Kurs Ayarı – Ders Notu

Honlama Başlığı Kurs Ayarı Nedir?

Honlama başlığı kurs ayarı, **honlama taşlarının silindir yüzeyinde ileri–geri hareket ederken izleyeceği hareket mesafesinin (kursun) ayarlanmasıdır**. Bu ayar, silindirin tamamının düzgün şekilde honlanmasını sağlar.

Kurs Ayarının Amacı

- Silindir yüzeyinde **eşit talaş kaldırmak**
- Silindirin üst ve alt bölgelerinde **eksik veya fazla honlama oluşmasını önlemek**
- Doğru çap ve yüzey kalitesi elde etmek
- Honlama izlerinin düzgün oluşmasını sağlamak

Kurs Ayarı Yapma İşlemi

1. **Honlama başlığı tezgâha bağlanır.**
2. İş parçasının (silindirin) boyu ve honlanacak bölgesi ölçülür.
3. Honlama başlığının **üst ve alt hareket sınırları ayarlanır.**
4. Kurs mesafesi, silindir boyundan biraz fazla olacak şekilde belirlenir.
5. Başlık hareket ettirilerek taşların silindir içinde tam çalışma alanına ulaştığı kontrol edilir.
6. Ayar tamamlandıktan sonra deneme honlaması yapılır.

Kurs Ayarında Dikkat Edilecek Hususlar

- Kurs mesafesi **çok kısa ayarlanmamalıdır**.
→ Silindirin uç kısımları düzgün honlanmaz.
- Kurs mesafesi **gereğinden fazla olmamalıdır**.
→ Zaman kaybına ve honlama taşlarının gereksiz aşınmasına neden olur.
- Honlama başlığı silindir içinde **merkezde çalışmalıdır**.
- Hareket sırasında taşların silindir dışına fazla çıkması önlenmelidir.
- Kurs ayarı yapılmadan önce iş parçası sağlam bağlanmalıdır.
- Tezgâhın hareket mekanizması ve kızakları kontrol edilmelidir.