

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ**

## **KRANK VE KAM MİLİ YENİLEŞTİRME**

**Ankara, 2015**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	v
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. KRANK MİLLERİ.....	3
1.1. Görevleri .....	3
1.2. Yapısal Özellikleri .....	3
1.3. Krank Milinin Başlıca Arızaları ve Nedenleri .....	3
1.4. Komparatör ve Mikrometreler .....	4
1.5. Krank Milinde Yapılan Kontroller.....	5
1.5.1. Gözle Kontrol .....	5
1.5.2. Eğiklik Kontrolü .....	5
1.6. Muyluları Ölçme .....	7
1.6.1. Ovallık .....	8
1.6.2. Koniklik .....	8
1.6.3. Aşıntı Miktarı .....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	13
2. TAŞLAMA TAŞI.....	13
2.1. Taşlama Taşı Seçimi .....	13
2.1.1. Tanımı ve Elemanları .....	13
2.1.2. Taşlama Taşına İlişkin Faktörler .....	17
2.1.3. Taşlama Ortamına İlişkin Faktörler .....	18
2.2. Taşlama Taşının Dengelemesi .....	19
2.2.1. Tanımı.....	20
2.2.2. Statik Denge .....	20
2.2.3. Dinamik Denge.....	20
2.3. Taşlama Taşını Dengelemek.....	20
2.4. Taşın Dengelenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar .....	21
2.5. Taşlama Taşını Bileme ve Düzeltme .....	22
2.5.1. Soğutma Sıvısının Özellikleri.....	22
2.5.2. Taşın Bilenmesinin Önemi .....	22
2.5.3. Bileme Takımları .....	22
2.5.4. Bileme Kuralları .....	23
2.5.5. Taşlama Taşını Bilemek .....	24
2.5.6. Taşın Bilenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar .....	25
UYGULAMA FAALİYETİ .....	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	28
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	29
3. KRANK MİLİ TAŞLAMA TEZGÂHI.....	29
3.1. Tezgâhın Özellikleri.....	29
3.2. İş Başlığı .....	30
3.3. Taş Başlığı .....	31
3.4. Soğutma ve Soğutma Donanımı .....	31

3.5. Ölçme Komparatörü(Arnold Ölçü Saati).....	31
3.6. Sabit Destek Yatakları .....	33
3.7. Ayarlama Sehпасı ve Komparatörü .....	34
3.8. Polisaj Aparatı.....	35
3.9. Krank Milini Tezgâha Bağlama .....	36
3.9.1. Krank Milini Tezgâha Bağlamada Dikkat Edilecek hususlar .....	36
3.9.2. Krank Milini Tezgâha Ayarlamak .....	37
UYGULAMA FAALİYETİ .....	41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	44
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	45
4. ANA YATAK MUYLULARININ TAŞLANMASI.....	45
4.1. Kurs Ayarı.....	45
4.2. Ana Yatak Muylularının Taşlanması .....	45
4.2.1. Ana Yatak Muylularını Taşlamanın Önemi.....	45
4.2.2. Ana yatak muylularını taşlamak .....	45
4.2.3. Ana Yatak Muylularını Taşlarken Dikkat Edilecek Hususlar .....	46
4.2.4. Taşlama Hataları.....	47
UYGULAMA FAALİYETİ .....	49
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	51
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	52
5. KOL YATAK MUYLULARININ TAŞLANMASI .....	52
5.1. Kurs Ayarı.....	52
5.1.1. Katalog Okuma.....	52
5.1.2. Kurs Ayarının Önemi .....	52
5.1.3. Kurs Ayarı Yapma.....	52
5.1.4. Kurs Ayarı Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar .....	53
5.2. Kol Muylularının Dengeleme Ayarı .....	53
5.2.1. Dengeleme Ayarının Önemi .....	53
5.2.2. Dengeleme Ayarı Yapma .....	54
5.2.3. Dengeleme Ayarı Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar.....	54
5.2.4. Kol Muylularının Düşey Ve Yatay Eksen Ayarları.....	55
5.3. Kol Muylularının Taşlanması .....	56
5.3.1. Kol Yatak Muylularını Taşlamanın Önemi .....	56
5.3.2. Kol Muylularını Taşlamak.....	56
5.3.3. Kol Yatak Muylularını Taşlarken Dikkat Edilecek Hususlar .....	57
5.3.4. Sabit Destek Yataklarının Önemi .....	57
UYGULAMA FAALİYETİ .....	59
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	62
ÖĞRENME FAALİYETİ-6 .....	63
6. POLİSAJ .....	63
6.1. Polisaj Yapmanın Önemi .....	63
6.2. Polisaj Makineleri .....	63
6.2.1. Seyyar Polisaj Makinesi .....	63
6.2.2. Sabit Polisaj Makinesi .....	64
6.3. Polisaj Yapma .....	64
6.4. Polisaj Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar .....	65

---

UYGULAMA FAALİYETİ .....	66
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	68
ÖĞRENME FAALİYETİ-7 .....	69
7. KAM MİLLERİ .....	69
7.1. Kam Milinin Görevi ve Özellikleri .....	69
7.2. Kam Milinin Kontrolü .....	70
7.2.1. Kam Muylularının Kontrolü .....	70
7.2.2. Kam Mili Kamlarının Kontrolü .....	72
7.3. Kam Mili Taşlama Tezgâhları .....	74
7.4. Kam Milinin Taşlanması .....	75
UYGULAMA FAALİYETİ .....	77
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	78
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	79
CEVAP ANAHTARLARI .....	82
KAYNAKÇA .....	84

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Motorlu Araçlar Tenolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Otomotiv Elektromekanik</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Krank ve Kam Mili Yenileştirme</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	İçten yanmalı motorlarda krank ve kam mili yenileştirme ile ilgili yeterliliklerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur
<b>YETERLİK</b>	İçten yanmalı motorlarda krank ve kam mili yenileştirmek işlemlerini yapmak.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci, tespit edilen çapta krank ve kam milini yenileştirme işlemlerini yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Krank millerini kontrol edebileceksiniz.</li><li>2. Krank taşlama taşını düzgün bir şekilde bileyebileceksiniz.</li><li>3. Krank milini tezgâha bağlayabileceksiniz.</li><li>4. Ana yatak muylularını taşıyabileceksiniz.</li><li>5. Kol yatak muylularını taşıyabileceksiniz.</li><li>6. Polisajlama yapabileceksiniz.</li><li>7. Kam millerini katalog değerlerine göre yenileştirebileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye ortamı <b>Donanım:</b> El aletleri, ölçü aletleri, krank taşlama ve kam mili taşlama tezgâhı,krank doğrultma presi.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Motor yenileştirmeciliği, otomotiv endüstrisinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Makinelerde ve motorlarda çalışan her parça aşınmakta ve belli bir süre sonra özelliğini kaybetmektedir. Yenileştirmecilik sayesinde içten yanmalı motorlarda aşınan parçalar tekrar kullanılabilir hâle getirilmekte ve ekonomik kazanç sağlanmaktadır. Dünya kaynaklarımızın sınırlılığı ve verimliliği, ülkemiz kaynaklarının ekonomik kullanımı göz önüne alındığında konunun önemi ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde otomotiv sanayisinde motor yenileştirmeciliği son yıllarda kaybettiği değeri tekrar kazanmaktadır. Hâlen ülkemiz otomotiv endüstrisinde motor yenileştirmecisi çok az sayıda bulunmaktadır. Çünkü bu mesleği yapmak diğer dallara göre daha çok beceri ve bilgi birikimi gerektirmektedir. Krank ve kam mili yenileştirme modülü de motor yenileştirmeciliği dersinin modüllerinden birisidir. Bu modülü başarı ile tamamlayan her öğrenci krank ve kam mili yenileştirme konusunda gerekli teknik bilgi ve becerileri kazanacaktır.

Bu modülde krank ve kam mili yenileştirme ile ilgili işlemlerin yapılışını öğreneceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

İçten yanmalı motor krank millerini kontrol edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Krank millerinin aşınma sebeplerini araştırınız.
- Krank millerinin ölçümünde mikrometre ve komparatörlerin kullanımını araştırınız.

## 1. KRANK MİLLERİ

### 1.1. Görevleri

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

### 1.2. Yapısal Özellikleri

Krank milleri, genellikle tek parça halinde, dökülerek ya da dövülerek alaşımli 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.

### 1.3. 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 aşındır. 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.

#### 1.4. 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.

Aşağıda komparatörlerin kullanım yerlerine örnekler verilmiştir.



**Resim 1.1: Komparatör ile krank mili ölçümleri**

Komparatör, krank mili aksel 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.

## **1.5. Krank Milinde Yapılan Kontroller**

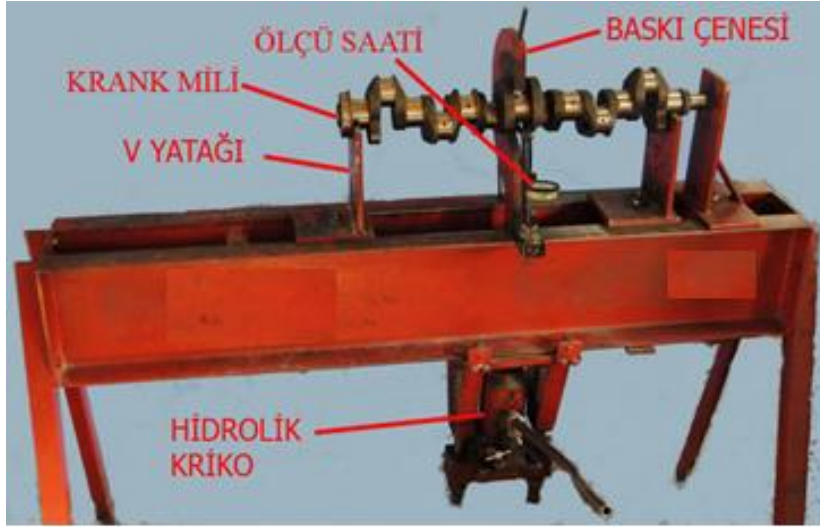
### **1.5.1. Gözle Kontrol**

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

### **1.5.2. 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 eksenine 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.



**Resim 1.2: Krank mili doğrultma presi**

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 kriko 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 inç) fazla ise sapmanın artı ya da eksi oluşuna göre krank mili eğik tarafı yukarıya gelecek bir konuma getirilir. Hidrolik kriko ve baskı çenesi aracılığı ile muylu üzerine kuvvet uygulanır. Kuvvet ani değil yavaş yavaş ve belirli aralıklarla uygulanmalıdır. Eğiklik düzelineye 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; çelik döküm miller ise soğuk iken doğrultmalıdır.
- Eğiklik, Resim 1.3'te görüldüğü gibi, krank milini iki baş muyludan V yatakları üzerine yerleştirilip komparatörle kontrol etmekle de belirlenebilir. Eğiklik belirlendiğinde mil, hidrolik presle doğrultulabilir.



**Resim 1.3: Krank mili eğiklik kontrolü**

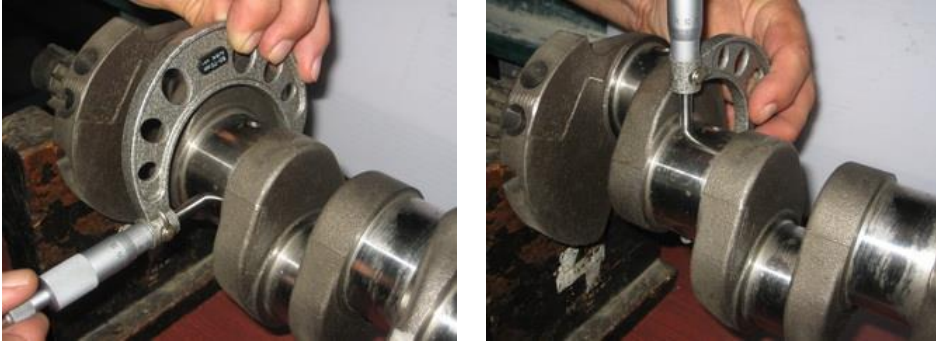
Eğilen biyel kolu muylularını, benzer yöntemlerle kontrol edip preslerde ya da bu iş için yapılmış özel aparatlarla doğrultmak mümkündür. Biyel muylularındaki eğiklik, muylular müstakil çalıştığından ana yatak muylularındaki eğiklik kadar sakıncalı değildir.

Fazla eğilmiş ya da doğrultulması mümkün olmayan krank milleri değiştirilmelidir.

## 1.6. Muyluları Ölçme

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

Ana yatak ve biyel muylularındaki en fazla aşınma, 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 (Resim 1.4).



**Resim 1.4: Krank mili muylularının ölçülmesi**

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 muylularını kaynakla doldurularak standart çapa göre taşlanarak tekrar kullanılabilirler. Kaynak için özel tezgâhlardan yararlanır.

### **1.6.1. Ovallık**

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

### **1.6.2. Koniklik**


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

### **1.6.3. Aşıntı Miktarı**

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

## UYGULAMA FAALİYETİ

İçten yanmalı motor krank millerini kontrol ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Krank milini temizleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Krank milini temizleme sıvısı ile yıkayınız ve basınçlı hava ile kurutunuz.</li><li>➤ Muyluların üzerinde sarma veya derin çizikler varsa, muyluların taşlanacak ölçülerini tespit ediniz.</li><li>➤ Bu muyluları taşlarken daha dikkatli olunuz.</li></ul>
<p>➤ Krank milini gözle kontrol ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Krank milini gözle dikkatle inceleyerek anormal aşınma, çizik, çatlak, yağ kanallarında tıkanma vb. durum olup olmadığını ve krank milinin genel durumunu inceleyiniz.</li></ul>
<p>➤ Krank milini V yataklar üzerine oturtunuz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Krank milini V yataklar üzerine dikkatlice oturtunuz.</li><li>➤ Salgı komparatörünü hazırlayınız.</li></ul>
<p>➤ Komparatör ayağını krank mili orta muylusuna ayarlayınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Krank milini en az bir devir döndürerek komparatör ibresinin sağda veya solda gösterdiği en yüksek değeri bulunuz.</li><li>➤ Bu noktada komparatör ibresini sıfıra ayarlayınız.</li></ul>
<p>➤ Krank milini döndürerek komparatördeki sapma miktarını tespit ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Krank milini 180° döndürerek komparatördeki maksimum sapma miktarını bulunuz.</li><li>➤ Bu sapma miktarı krank milinin eğriliğidir.</li></ul>
<p>➤ Eğiklik miktarını katalog değerleri ile karşılaştırınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Krank milinin eğriliği 0,003 mm veya 0,075 mm'den fazla ise krank mili doğrultunuz.</li></ul>

<p>➤ Krank mili ana ve kol muylularını ölçünüz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Krank mili muylu çaplarına göre uygun mikrometre hazırlayınız.</li> <li>➤ Mikrometre kullanım kurallarına göre ölçüyü alınız.</li> <li>➤ Mikrometreyi daima cırcırından sıkınız.</li> </ul>
<p>➤ Ovallık koniklik ve aşınıtı miktarını tespit ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kısa muylulardan iki ölçü, uzun muylulardan üç ölçü alınız.</li> <li>➤ Aynı eksendeki ölçüler farklılığından maksimum konikliği bulunuz.</li> <li>➤ Farklı eksendeki ölçüler farklılığından maksimum konikliği bulunuz.</li> <li>➤ Bulduğunuz değerler ve ölçümler için tablo düzenleyiniz.</li> </ul>
<p>➤ Tespit edilen değerlere göre yenileştirme veya değişim yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Krank mili taşlama sınırını aşmış ise krank milini değiştiriniz.</li> <li>➤ Aşmamış ise yenileştirme işlemine geçiniz.</li> </ul>



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Krank milini temizlediniz mi?		
2. Krank milinin gözle kontrolünü yaptınız mı?		
3. Krank milini V yataklarında eğiklik kontrolü yaptınız mı?		
4. Eğiklik miktarını katalog değerleri ile karşılaştırdınız mı?		
5. Krank mili ana ve kol muylularını ölçtünüz mü?		
6. Ovallık koniklik ve aşınma miktarını tespit ettiniz mi?		
7. Tespit edilen değerlere göre yenileştirme veya değişim yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme ”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Muylulardaki .....aşınma, sıkıştırma ve yanma zamanlarında temas yüzeylerinin birim alanlarına gelen kuvvetlerin, diğer zamanlara göre büyük olmasından ileri gelir.
2. Muylu yüzeyleri, darbelere karşı dayanımı artırmak aşınmayı azaltmak için belirli bir derinliğe kadar .....hassas olarak taşlanırlar.
3. ...., muylular üzerine değişik kuvvetlerin oluşturduğu sürtünme sonucu ortaya çıkan düzgün aşındırma.
4. Krank milleri, genellikle tek parça halinde, .....ya da .....alaşımli çeliklerden yapılır.
5. Muylulardaki aşınmalar, motor çalışırken yağ basıncının düşük olmasından yataklardan ..... sesine benzer ses duyulmasından anlaşılır.
6. Ana yatak muyluları .....mm biyel muyluları .....mm'den fazla (oval ve konik) aşındığında taşlanarak yenileştirilirler.
7. Krank mili muylularında birbirine dik eksenler arasındaki en büyük ölçü farkına .....denir.
8. Krank milleri, üzerlerine gelen değişik kuvvetlerin etkisi, fazla aşınma, yatak yuvalarındaki ..... gibi değişik nedenlerle eğilebilir.
9. Eğiklik kontrolünde ..... mm'den fazla bir eğiklik belirlendiğinde krank mili doğrultulmalıdır.
10. Krank muylusu standart çapı ile ölçülen en küçük ölçü arasındaki fark .....miktardır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Krank taşlama taşlarını düzgün bir şekilde bileyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Krank taşlama taşı özelliklerini araştırınız.

## 2. TAŞLAMA TAŞI

### 2.1. Taşlama Taşı Seçimi

#### 2.1.1. 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.

##### 2.1.1.1. 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:** Doğal aşındırıcıların başlıcaları doğal korund, kuvars, elmas, doğal zımpara, garanat, ponza taşı ve kösele taşıdır.
  - **Doğal korund (KO) :** Doğal korund, içinde kristalize alüminyum oksit( $Al_2O_3$ ) ile az miktarda kuvars ve mika bulunan saydam bir mineraldir. Doğal korund tozları cam parlatmada, zımpara kâğıdı yapımında ve polisaj işlerinde kullanılır.
  - **Kuvars (Si O<sub>2</sub>) :** Kuvars doğada tortul kayalar içinde, billur ya da şekilsiz kütleler halinde, saydam, renksiz ya da içindeki başka maddelerin oranına göre çeşitli renklerde bulunur. Özgül ağırlığı  $2,65 \text{ g/cm}^3$ , ergime derecesi  $1800 \text{ °C}$ 'dir. Gerekli işlemlerden geçirildikten sonra parlatma işlerinde kullanılır.

- **Elmas:** Elmas, özgül ağırlığı 3,52 g/cm<sup>3</sup> olan, doğada karbon kristalleri halinde değişik renklerde bulunan sert ve kırılğan bir mineraldir. Elmas, yapay olarak da üretilmektedir. Elmas, endüstride, elmaslı taşlama taşı yapımında, diğer zımpara taşlarını düzeltme ve bilemede, lebleme işlerinde kullanılır.

Elmaslı taşlama taşlarının yapımında kullanılan tanelerin büyüklükleri 100,180, 200, 320 ve 400 olmak üzere standartlaştırılmıştır. Elmas taşlar, birleştirme maddesi ve elmas tozunun karıştırılması ile oluşturulan karışımın metal bir diskin çalışan yüzeyine belirli kalınlıkta kaplanması ile elde edilir. Taşlama ya da bileme işlerinde kullanılan elmas taneleri sertliği nedeniyle kırılmaz, aşınır; aşınmış elmas uçla bileme yapıldığında sıcaklık artar, taş yüzeyi camlaşır, kesme azalır. Aşınma ve ısıyı önlemek için soğutma sıvısı kullanılmalıdır. Elmas taşlar, genellikle sert maden uçlu kesicilerde ve aletlerin bilenmesinde kullanılır.

- **Doğal zımpara:** Doğal alüminyum oksit ile demir oksidi içeren bir aşındırıcıdır. Çeşitli büyüklükte tane ya da toz haline getirilerek taşlama taşı, zımpara kâğıdı ve bezleri yapımında kullanılır.
- **Kösele taşı:** Kuvars kristalleri ile kilin birleşmesinden oluşan kösele taşı, doğada kayalar ve bloklar halinde beyaz, gri, kırmızımsı ve benzeri renklerde bulunur. Çeşitli kesici el takımlarının bilenmesinde kullanılır.

Granata ve ponza taşı, aşındırıcı özellikleri bulunan iki doğal taştır. Granata ağaç zımparası yapımında, ponza taşı ise el ve av aletlerinin temizlenmesinde kullanılır.

Doğal aşındırıcılar, günümüzde taşlama taşı yapımında pek kullanılmamaktadır.

#### ➤ **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.

- **Silisyum karbür (SiC):** Silisyum karbür kristalleri, kuvars kumu, kok kömürü (karbon), tuz ve ağaç talaşının bir elektrik direnç fırınında, yüksek sıcaklık altında kimyasal değişikliğe uğratılmasıyla elde edilir. Koyu ve yeşil renkli iki çeşidi vardır.

Çok sert, keskin ve kırılğan olan kütle halindeki kristaller soğutulduktan sonra değirmenlerde ezilir, öğütülür, yabancı maddelerden temizlenir ve çeşitli ölçülerdeki delikli eleklerden geçirilerek değişik büyüklüklerde aşındırıcı taneler elde edilir.

Koyu renkli silisyum karbür; dökme demir, pirinç, bronz, alüminyum ve bakır gibi çekme dayanımı küçük olan gereçlerle lastik, seramik, cam, mermer selüloit gibi metal

olmayan gereçlerin taşlanıp kesilmesinde; yeşil renkli olan ise sert metal uçlu takımların taşlanması ve bilenmesinde kullanılır.

- **Alüminyum oksit ( $Al_2O_3$ )** : Alüminyum oksit (korund) boksit denilen alüminyum filizinin öğütülerek demir oksit ve kok ile elektrik fırınlarında yüksek sıcaklık altında ergitilmesiyle elde edilir. Fırından alınan alüminyum oksit silisyum karbürde olduğu gibi değişik işlemlerden geçirilerek değişik büyüklükte aşındırıcı taneler elde edilir.

Alüminyum oksidin, alüminyum oksit kristallerinin içindeki alüminyum oksit oranına göre, siyah korund (% 70- 85), normal korund (% 94-97), yarı saf korund (% 98) ve saf korund (% 99,5) olmak üzere dört değişik türü vardır

Korund, karbüre kıyasla daha yumuşak fakat daha özlü ve dayanıklıdır. Kesme özelliği yüksek olduğundan geniş bir kullanım alanı vardır.

Sert ve keskin olan korund, karbonlu ve alaşımlı çelikler, yumuşak ve dökme demir, özlü bronz vb. gibi çekme dayanımı yüksek olan çeliklerin taşlanmasında kullanılır.

### 2.1.1.2. 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.

Taşların yapımında kullanılan aşındırıcı maddeler, kullanım yerine göre, sayılar ile gösterilen çeşitli tane büyüklüklerinde yapılır. En kabadan en inceye kadar değişen tane büyüklükleri Tablo 2.1’de gösterilmiştir

Kaba	6-8-10-12-14-16-20-24
Orta	30-36-40-46-50-54-60
İnce	70-80-90-100-120-150-180
Çok ince	220-240-280-320-400-500-600-800-1000-1200

**Tablo 2.1: En kabadan en inceye kadar değişen tane büyüklükleri**

Tane sayısı olarak verilen bu değerler aynı zamanda eleğin numarasıdır. Örneğin 50 taneli bir taş, 50 numara elekten elenen tanelerden yapılmış demektir, Tane sayıları ve irilikleri elendikleri eleklerin ölçülerine göre adlandırılır. Bunun için inç sisteme göre yapılmış eleklerde 1 inç, metrik sistemde ise 1 cm uzunluktaki delik sayısı esas alınır.

### 2.1.1.3. 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, mağnezit) ve organik (bakalit, kauçuk, şellak) olmak üzere iki gruba ayrılır.

#### 2.1.1.4. 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.

Taşlama taşları sertlik bakımından belirli grup ve derecelere göre standartlaştırılmış olan sertlik dereceleri, alfabetik sıraya göre büyük harf ile gösterilir. Bu sertlik dereceleri Tablo 2.2'deki gibidir.

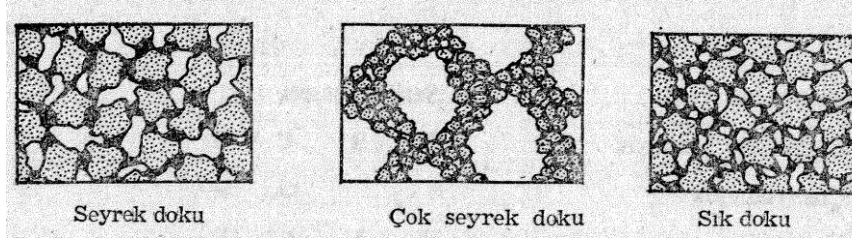
Sertlik	Sertlik işareti
Olağanüstü yumuşak	A-B-C-D
Çok yumuşak	E-F-G
Yumuşak	H-I-J-K
Orta sert	L-M-N-O
Sert	P-Q-R-S
Çok sert	T-U-V-W
Olağanüstü sert	X-Y-Z

**Tablo 2.2: Taşlama taşının sertlik dereceleri**

#### 2.1.1.5. 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.



Resim 2.1: Taşın dokusu

### 2.1.2. Taşlama Taşına İlişkin Faktörler

Taşlama taşına ilişkin faktörler şunlardır:

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

Taşlama taşları genellikle silisyum karbür ve alüminyum oksit aşındırıcı tanelerden yapılır.

Silisyum karbür, daha çok gri döküm, sert döküm, pirinç, bronz, bakır, alüminyum ve sert madenler gibi düşük dayanımlı metallerle porselen, cam, bakalit, seri lastik gibi metal olmayan gereçlerin taşlanmasında kullanılır.

Alüminyum oksit ise genellikle sertleştirilmiş takım çeliklerinin, alaşımli çeliklerin, çelik döküm parçalarının taşlanmasında kullanılır.

- **Tane sayısı ve iriliği**

İnce taneli taşlar, hassas yüzeylerin, biçimli (profil) ve taşlama payı az olan işlerin, sert ve kırılğan gereçlerin taşlanmasında, işin ya da taş çapının küçük olduğu hâllerde tercih edilirler.

Kaba taneler, genellikle fazla talaş kaldırılan kaba ve ön taşlama işlerinde, geniş ve büyük çaplı taş yapımında kullanılır.

- **Birleştirme maddesi**

Silikat birleştirmeli taşlama taşları; alet bileme ile düz yüzeylerin taşlanmasında, seramik birleştirmeliler; her türlü metallerin işlenmesinde, kauçuk birleştirmeli taşlar; kalıp ve dar profillerle vida taşlamada, bakalit birleştirmeli taşlar ise kesme, kaba taşlama ve lebleme işlerinde kullanılırlar.

➤ **Taşın sertliği**

Sert taşlar, yumuşak ve çapı küçük olan parçaların taşlanması ile taş genişliği ve talaş derinliği az olan hâllerde kullanılırlar.

Yumuşak taşlar ise genellikle sert metallerin, çapı büyük işlerin taşlanması ile taş genişliği fazla olması gereken hâllerde tercih edilirler.

➤ **Taşın dokusu**

Taşların dokusu, genellikle sık, orta ve seyrek olmak üzere üç değişik türde olur. Sık doku, biçimli ve hassas taşlama ile talaş payının az olduğu hâllerde; orta doku normal taşlama işlerinde; seyrek doku ise sert gereçlerin, alaşımli çeliklerin ve kaba yüzeylerin taşlanmasında kullanılır.

### **2.1.3. Taşlama Ortamına İlişkin Faktörler**

Taş seçimini etkileyen faktörlerin bir kısmı taşın özellikleri dışında kalan ve taşlama ortamına ilişkin diğer etmenlerdir. Bunları şu şekilde belirlemek mümkündür:

➤ **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.

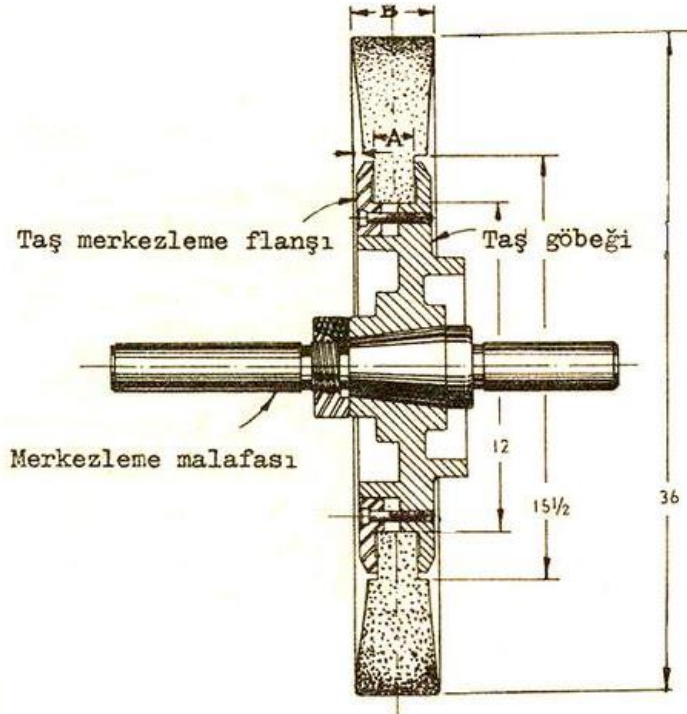
➤ **Taş hızı**

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.

## 2.2. Taşlama Taşının Dengelemesi



Resim 2.2: Taşın dengelenmesi

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

### **2.2.1. Tanımı**

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

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

Kullanılmış taşlarda ise gelişigüzel aşınmalar, soğutma suyundaki tortuların taşın durduğu noktada toplanması gibi sebeplerden dengesinin kontrolü gereklidir.

### **2.2.2. Statik Denge**

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

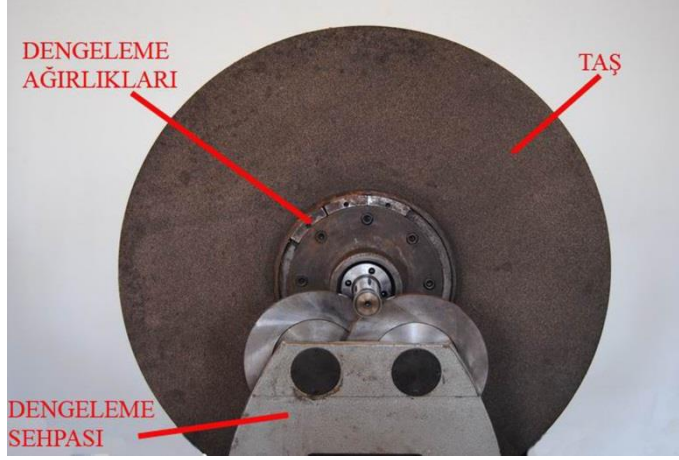
### **2.2.3. Dinamik Denge**

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.

## **2.3. Taşlama Taşını Dengelemek**

Taşlama taşını dengelemede aşağıda belirtilen kriterlere uygun olarak hareket edilmelidir.

- Dengeleme sehpasını düzgün bir yere ya da pleyt üzerine yerleştirin; konumunu bir su düzenci 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. Resim 2.3



**Resim 2.3: Taş dengeleme sehпасı**

- 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.

## 2.4. Taşın Dengelenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar

Taşın dengelenmesinde dikkat edilecek hususlar aşağıda sıralanmıştır.

- 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.

## 2.5. Taşlama Taşını Bileme ve Düzeltme

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

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

### 2.5.1. 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.

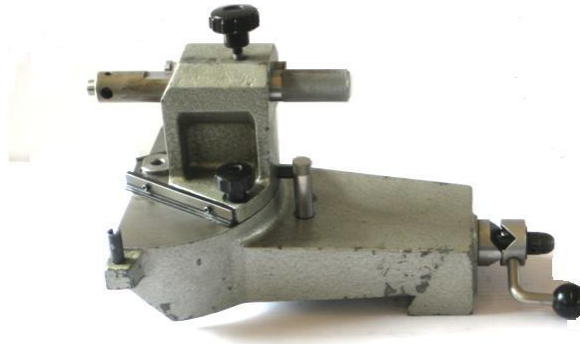
Soğutma sıvısı olarak genellikle 1/10-1/40 arasında bor yağı-su karışımı veya piyasada sentetik ya da yarı sentetik yağ-su karışımları kullanılır.

### 2.5.2. Taşın Bilenmesinin Önemi

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

### 2.5.3. Bileme Takımları

Bileme ve düzeltme, bu amaçla yapılmış aparatlarla yapılır. Resim 2.4'te bileme ve köşe pahı kırmada (yuvarlatma) kullanılan özel aparatlar görülmektedir. 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.



Resim 2.4 :Taş bileme aparatı

### 2.5.3.1. 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. (Resim 2.5)



Resim 2.5: Bileme tırtılı ve diskleri

### 2.5.3.2. Taşlama Taşlı 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.

### 2.5.3.3. 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.



Resim 2.6: Elmas uçlu bileme takımları

### 2.5.4. 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.

### 2.5.5. Taşlama Taşını Bilemek

- Taş, bileme aparatına bağlı elmas uçla ıslak olarak bilenir. Bunun için bileme aparatını Resim 2.7'deki gibi 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 yaklaştırın ve elmas taşın ortasından temas edecek şekilde ayarlayın, taş motorunu çalıştırın; soğutma sıvısını açıp elmas ucun üzerine ve bilenecek alana akacak şekilde ayarlayın. Elmanın 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.



**Resim 2.7:Taşın bilenmesi**

- 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 dış 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.

**Köşe yuvarlatma:** Krank mili muylularının kenarları kavislidir. Bu kavis muylu çapı ile birlikte büyür ya da küçülür. Taşlama sırasında bu kavisin korunması ya da aynı şekilde oluşturulması gerekir. Bu biçim, taş köşelerinin yuvarlatılması (kavislendirilmesi) ile sağlanır. Yeni takılan taşlarda bu kavis düzeltilerek oluşturulduğundan her bileme sonunda yeniden yuvarlatılmaya gerek olmayabilir.

## 2.5.6. 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. Gerektiğinde kavis 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.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Krank taşlama taşlarını düzgün bir şekilde bileyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Krank taşlama taşını tezgâha bağlayınız.	➤ Uygun takım kullanınız. ➤ Krank taşlama tezgâhına taşlama taşını takarken dikkatli davranınız. Taşın kırılmasına meydan vermeyiniz.
➤ Yeni bağlanan veya bağlı olan taşı gözle kontrol ediniz.	➤ Taşta anormal bir durum var ise taşı değiştiriniz.
➤ Taşın kırık olup olmadığını (taşı tıklayarak tiz sesi duyarak) kontrol ediniz.	➤ Taş üzerinde çatlak, kırıklık olup olmadığını kontrol ediniz.
➤ Taşı döndürerek statik denge kontrolü yapınız.	➤ Taşın statik dengesini denge kontrol sehpası üzerinde kontrol ederek gerekiyorsa dengeleme işlemi yapınız.
➤ Taşı çalıştırarak dinamik denge kontrolü yapınız.	➤ Taşı çalıştırınız ve anormal bir ses ya da dengesizlik belirtisi olup olmadığına bakınız.
➤ Soğutma sıvısını tamamlayınız/ kontrol ediniz.	➤ Soğutma suyunun niteliğini ve seviyesini kontrol ediniz. ➤ Gerekirse tamamlayınız veya yenisini hazırlayınız.
➤ Taş bileme aparatını tezgâhtaki yerine yerleştiriniz.	➤ Taş bileme aparatını kızakların üzerine yerleştirin. ➤ Elmas ucu, taşın yatay ekseninde olmak üzere aparata bağlayın. ➤ Elmas uç her bilemeden sonra bir miktar döndürülmelidir. ➤ Taşı elle çevirerek elmas ucu taşta hafifçe temas ettiriniz. ➤ Taş motorunu çalıştırınız. ➤ Su motorunu çalıştırın ve musluğu açınız. ➤ Elmas ucu el ile taşın üzerinde sağa-sola gezdiriniz. ➤ Elmas uç taşın dışında iken 0,001 inç talaş veriniz.
➤ Taşlama taşını taşın orta kısmından başlayarak bileyiniz.	➤ Taşın ortasından başlayarak her iki tarafını bileyiniz. ➤ Taş motorunu durdurun ve taşın iyi bilenip bilenmediğini kontrol ediniz. ➤ Taş iyi bilenmişse taşın dönmesi yavaşladığında başparmağınızla hafifçe dokunduğunuzda kadife yumuşaklığı hissi vermelidir. ➤ Bileme aparatını kızaklardan çıkarınız.



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Krank taşlama taşını tezgâha bağladınız mı?		
2. Yeni bağlanan veya bağlı olan taşı gözle kontrol ettiniz mi?		
3. Taşın kırık olup olmadığını (taşı tıklayarak tiz sesi duymak) kontrol ettiniz mi?		
4. Taşı döndürerek statik denge kontrolü yaptınız mı?		
5. Taşı çalıştırarak dinamik denge kontrolü yaptınız mı?		
6. Soğutma sıvısını tamamladınız mı?		
7. Taş bileme aparatını tezgâhtaki yerine yerleştirdiniz mi?		
8. Taşlama taşını taşın orta kısmından başlayarak biletiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Krank taşlama tezgâhlarında, genellikle, büyük çaplı, dar yüzeyle (20 - 75 mm gibi), aşındırıcı maddesi ..... tane büyüklüğü, kaba taşlama için 24 -46; ince taşlama için 46 - 70; sertliği orta, bağlama maddesi sentetik reçine olan, taşlama taşları kullanılır.
2. Taş, bileme aparatına bağlı elmas uçla .....olarak bilinir.
3. .... birleştirme maddesinin, aşındırıcı tanelerin birbirinden ayrılmaya karşı gösterdiği dirençtir.
4. Taşlama taşının tam ekseninde, salgısız ve titreşimsiz dönebilmesi için yapılan ayarlamaya .....denir.
5. Soğutma sıvısı olarak genellikle 1/10-1/40 arasında .....-..... veya piyasada sentetik veya yarı sentetik yağ-su karışımları kullanılır.
6. ...., günümüzde taşlama taşı yapımında pek kullanılmamaktadır.
7. Taşlama taşları genellikle ..... ve ..... aşındırıcı tanelerden yapılır.
8. İş parçasının hızına bağımlı olarak taş hızı büyüdükçe daha ..... taş kullanılmalıdır.
9. .... taşlar, yumuşak ve çapı küçük olan parçaların taşlanması ile taş genişliği ve talaş derinliği az olan hallerde kullanılırlar.
10. .... taşlar; sert metallerin, çapı büyük işlerin taşlanması ile taş genişliği fazla olması gereken hallerde tercih edilirler.

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Krank milini taşlama tezgâhına bağlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

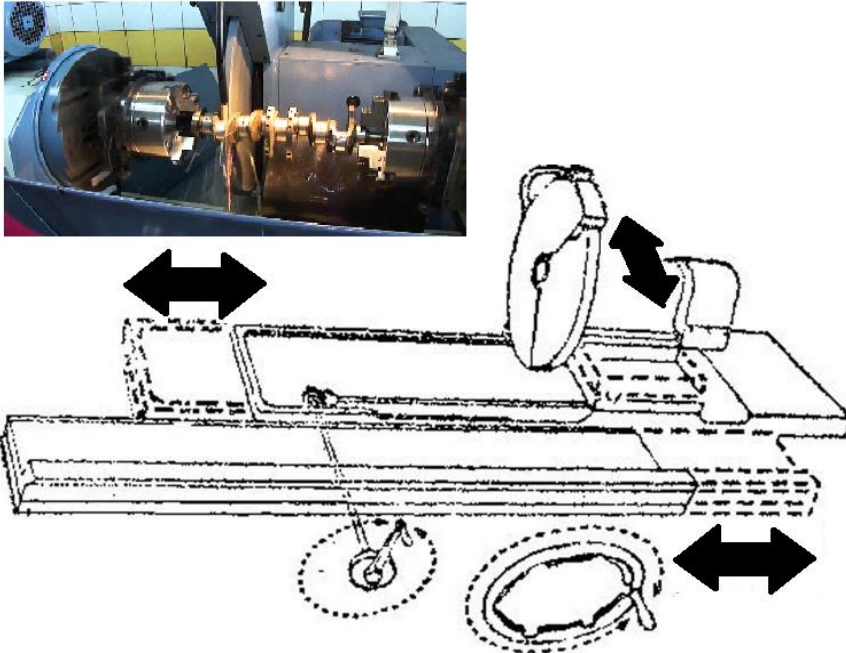
- Krank taşlama tezgâhlarının özelliklerini araştırınız.

## 3. KRANK MİLİ TAŞLAMA TEZGÂHI

### 3.1. Tezgâhın Özellikleri

Krank mili muylularını taşlamada kullanılan özel tezgâhlara "Krank Taşlama Tezgâhi" 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 (Resim 3.1).

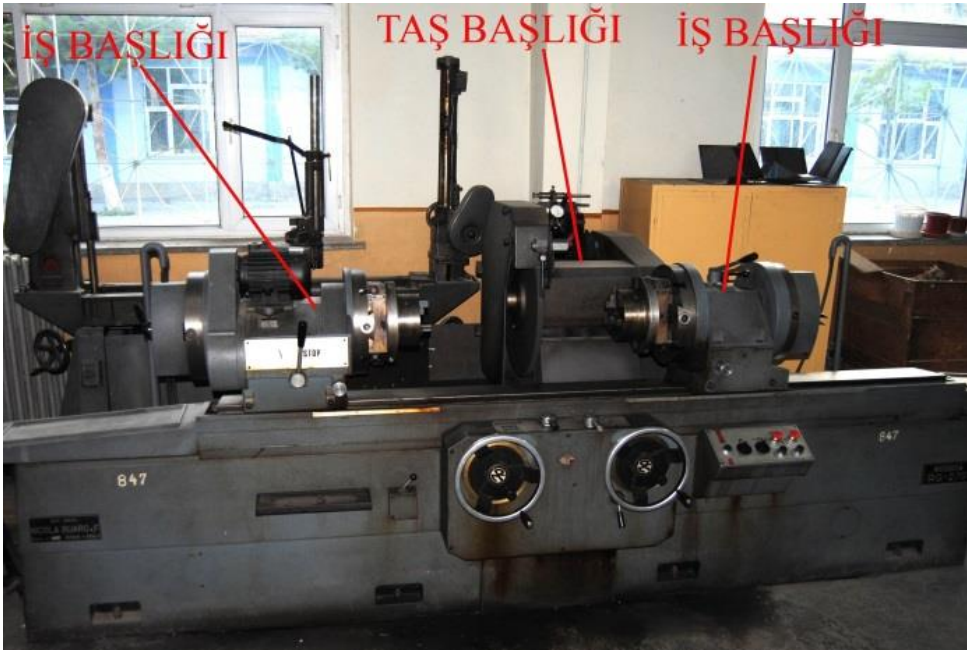


Resim 3.1: Taş ve iş başlığı enine ve boyuna hareket düzenleri

Bazı tezgâhlarda taş başlığının boyuna hareketi yerine, işin bağlandığı tabla hareketlidir. Boyuna ve enine hareketler elle ya da otomatik olarak sağlanır.

Resim 3.2’de hidrolik kumandalı bir krank taşlama tezgâhı görülmektedir.

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 sehпасı, polisaj aparatı, taş bileme ve pah kırma aparatı, dengeleme ağırlıkları, koruyucu saçlar gibi yardımcı takım ve araçlardan oluşmaktadır.



**Resim 3.2: Hidrolik kumandalı bir krank taşlama tezgâhı**

### **3.2. 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 kasnak 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.



**Resim 3.3 : İş başlığı**

### **3.3. 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 taşa 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.

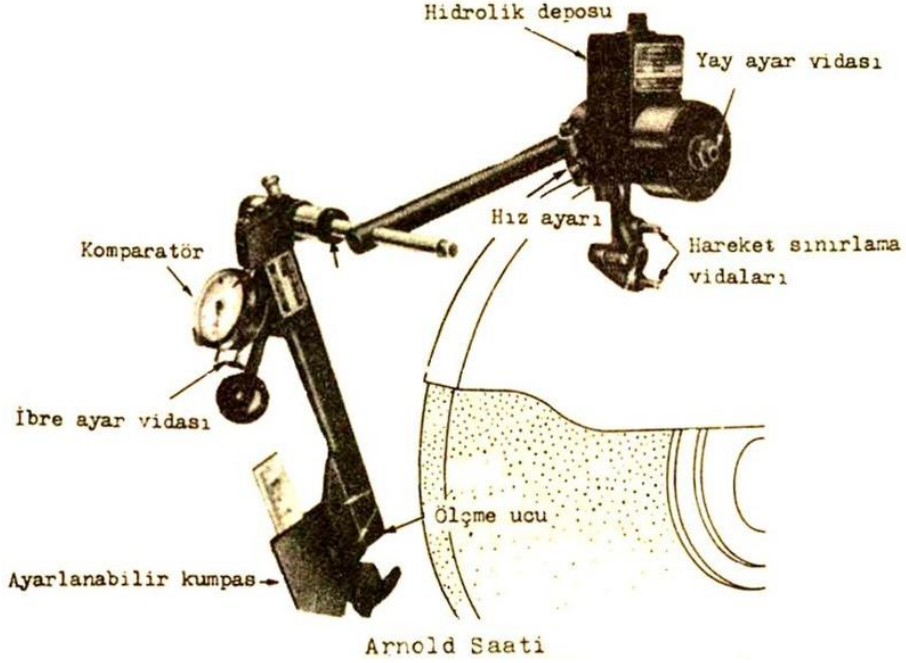
### **3.4. Soğutma ve Soğutma Donanımı**

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.

### **3.5. Ölme 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. Resim 3.3'teki komparatörün hassasiyeti 0,01 mm ya da 0,0005 inç'tir.



**Resim 3.4: Ölçme komparatörü (Arnold ölçü saati)kısım ve parçaları**

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.

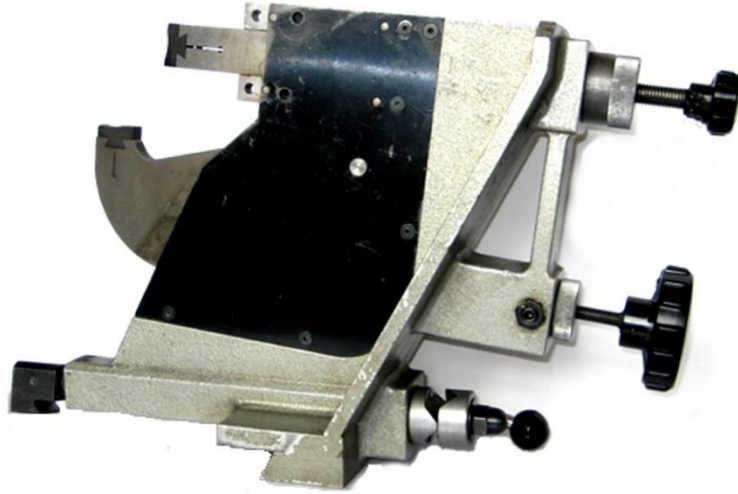
Ölçme saatini muyluya göre ayarlamak için, önce muyluyu boydan boya hafif taşıyıp silindirik hale getirin; taşı bir miktar geri çekin. Krank milini durdurun, muyluyu kurulayıp bir dış çap mikrometresi ile ölçün. Bu ölçüyle, taşlama sonucu elde edilecek ölçü arasındaki farkı bulun. Bu fark, taşlama ile 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 yaklaştırıp 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 ibre sıfıra geldiğinde taşlama sona ermiş demektir.



**Resim 3.5: Arnold ölçü saatinin kullanılışı**

### **3.6. Sabit Destek Yatakları**

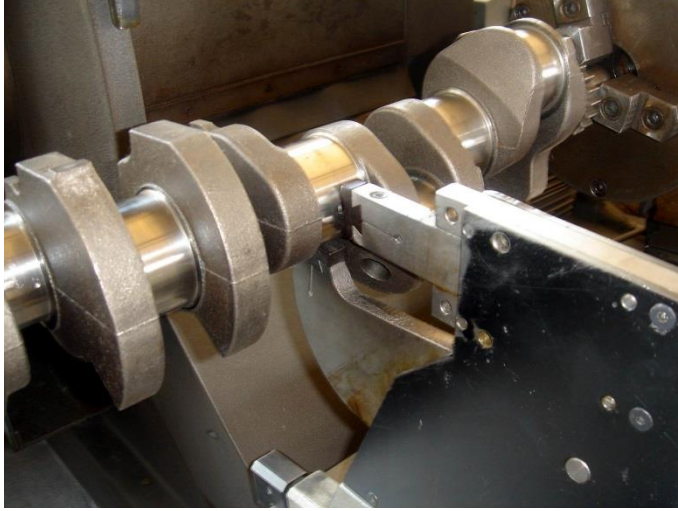
Taşlama sırasında, dönme ve taşın baskısından oluşan titreşim ve eğilmeleri (esnemeleri) önlemek, silindirik taşlamayı kolaylaştırmak için sabit destek yatakları kullanılır (Resim 3.6).



**Resim 3.6 : Titreşimleri önlemek için kullanılan sabit destek yatak**

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

Destek yataklar, bir gövde ve ayarlanabilen hareketli iki destekten oluşmaktadır. 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 (Resim 3.7).



**Resim 3.7 : Sabit destek yatağının kullanılması**

Destek uçları muyluya temas ettirilmeden önce muylu hafif taşlanarak silindirik hale getirilmelidir. Aşınmış oval muylularda destek yatak kullanıldığında, taşlama silindirik olmayıp ovalik 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.

### **3.7. 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.





**Resim 3.8: Ayarlama (merkezleme) sehпасı ve komparatörü**

### **3.8. 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.



**Resim 3.9: Seyyar polisaj aparatı**

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.

### **3.9. Krank Milini Tezgâha Bağlama**

#### **3.9.1. 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. Gerekiyorsa 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 civataları, 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 civataları 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.

## **3.9.2. 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.

### **3.9.2.1. Ana Yatak Muylularının Ayarlanması**

Krank mili, yukarıda belirtilen yöntemlerden herhangi biriyle bağlandıktan sonra özel komparatörlerle ayarlanır (merkezlenir, sıfırlanır). Ayarlama, krank mili ekseninin tezgâh başlıkları eksenini 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 yapılabilir.

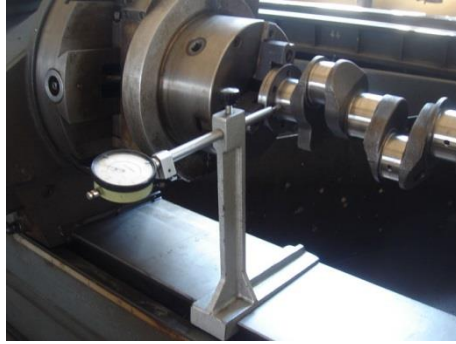
Krank millerinde ayarlama yeri; muyluların aşınma ve ovallik durumu, muylulardan kaldırılacak toplam talaş miktarı, krank eğikliği, yüzeylerin düzgünlüğü dikkate alınarak taşlamacı tarafından belirlenmelidir.

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 şimlerle konularak ayarlanır.

### 3.9.2.2. 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 (Resim 3.9).



**Resim 3.9: Düşey ve yatay eksen ayarının merkezleme komparatörüyle yapılması**

- Başlıkları pimlerinden kurtarıp düşey eksen vidalarının anahtar takılacak kısımları öbür tarafta olacak şekilde yatay konuma getirin. Bu durumda ibreyi sıfırlayın. Ayarlama sırasında, 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 kızağı 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 düzeltilirken, muyludaki ovallık miktarı dikkate alınmalı, düzeltme ona göre yapılmalıdır.

### 3.9.2.3. 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 döndürün, 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.

Yukarıda belirtildiği gibi bazı başlıklarda yatay eksen ayarı için ayrı bir ayar kızağı ve vidası yoktur. Bu tür başlıklardaki yatay eksen sapmaları; sapma artı ise ön taraftaki, sapma eksi ise karşı taraftaki sıkma ayaklarının altına, sapmanın yarısı kalınlığında şimlerle konularak ayarlanır.

Düşey ve yatay eksen ayarları tamamlandıktan sonra saat mili muylulara dayalıyken krank milini elle döndürün ve saat ibresini izleyin. Ayar tamamsa ibre muyludaki ovallık miktarından fazla sapma göstermez.

Ayar sırasında döndürme krank milinden değil başlıklardan yapılmalı; döndürmeyi kolaylaştırmak için başlık motoru çalıştırılıyorsa, kavrama pimi ya da kolu kavratılmamalıdır. Aksi halde mil süratle dönerek kazalara neden olur.


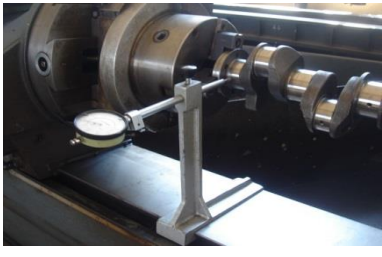
### 3.9.2.4. Düşey ve Yatay Eksen Ayarını Yapar İken Dikkat Edilecek Hususlar

- 
- 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 ovallik miktarı dikkate alınmalı, düzeltme ona göre yapılmalıdır.
  - Ayar sırasında döndürme krank milinden değil başlıklardan yapılmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Krank milini tezgâha bağlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Taşlama taşını geri çekiniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Krank millerini tezgâha bağlamadan önce punta deliklerini kontrol ediniz ve gerekirse düzeltiniz.</li><li>➤ Taş başlığı ileride ise en geriye alınız.</li></ul>
➤ Krank milini tezgâha bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kızakların üzerine koruma tahtalarını koyunuz.</li><li>➤ Krank milini bağlama durumuna göre iş ve punta başlıkları üzerine ayna veya puntalar ile bağlayınız.</li><li>➤ Özellikle büyük krank millerini taşlarken puntalar arasına bağlamayı tercih ediniz.</li><li>➤ Başlıkları düşey duruma getirin ve kilitleme pimlerini takarak başlıkları sabitleyiniz.</li><li>➤ Başlık kızakları üzerindeki eksen kaçırma tertibatını başlık kızağının üst tarafındaki spotu kullanarak sıfırlayınız.</li><li>➤ Başlıkların aç taksimatını başlığın yan tarafındaki döndürme vidasından sıfırlayınız.</li><li>➤ Krank milini koruma tahtaları üzerine koyunuz.</li><li>➤ İş ve punta başlıklarını kızağa tespit eden vidaları gevşetin ve başlıkları krank milinin boyuna göre ayarlayınız.</li><li>➤ Başlık tespit vidalarını sıkarak başlıkları kızağa sabitleyiniz.</li><li>➤ Krank milini aynalar arasına bağlamak:</li><li>➤ İş başlığına ters ayaklı, punta başlığına düz ayaklı aynayı bağlayınız.</li><li>➤ Ayna ayaklarını yeterince açarak güzelce temizleyin.</li><li>➤ Taş başlığını, hareketli masayı ortalayacak şekilde ve en geri konuma getiriniz.</li><li>➤ Gerekliyse taşı daha önce bileyin ve köşelerine pah kırınız.</li><li>➤ Krank milini, flanşı iş başlığındaki aynaya gelecek şekilde aynalar arasına yerleştirin ve ayna ayaklarının boşluklarını alınız.</li><li>➤ Krank mili flanşı,ayna ayaklarının alın kısmına temas etmeli ve 1. muylu ile punta başlığındaki ayna arasında yeterli boşluk bırakılmalıdır.</li><li>➤ V merkezleme masterını kullanarak iki baştaki biyel muyluları en alt konuma gelecek şekilde krank milini döndürünüz.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ V merkezleme mastarı ile muyluları en alt noktaya getirme işlemi ana yatak muylularını taşlama işlemi için gerekli değildir. Ancak ana yatak muyluları taşlandıktan sonra, krank mili sökülmeden biyel muyluları taşlanacaksa bu işlem yapılmalıdır.</li> <li>➤ Ayna ayaklarını kuvvetlice sıkınız. Ayna ayakları hiçbir zaman kama kanalına gelmemelidir.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Destek ayaklarını yerleştiriniz.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kızağın üzerine ve ilk taşıyacağınız muylunun karşısına gelecek şekilde bir sabit destek bağlayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâhta ana yatak düşey eksen ayarı yapınız.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâhın ve krank milinin özelliğine uygun yöntemlerle çalışınız.</li> <li>➤ Düşey eksen ayarını yapmak için öğrenme faaliyetindeki belirtilen hususlara uygun olarak hareket ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâhta ana yatak yatay eksen ayarı yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâhın ve krank milinin özelliğine uygun yöntemlerle çalışınız.</li> <li>➤ Düşey eksen ayarını yapmak için öğrenme faaliyetindeki belirtilen hususlara uygun olarak hareket ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Komparatörü sıfırlayınız.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Komparatörü taşlanacak muylu karşısına yerleştiriniz.</li> <li>➤ Komparatörü muylu yağ deliğine gelmeyecek şekilde yerleştiriniz.</li> <li>➤ Başlıkları pimlerinden kurtarıp düşey eksen vidalarının anahtar takılacak kısımları öbür tarafta olacak şekilde yatay konuma getiriniz.</li> <li>➤ Bu durumda ibreyi sıfırlayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâhta son kontrolleri yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yaptığınız bütün işlemleri bir kez daha gözden geçiriniz.</li> </ul>



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Krank milini tezgâha bağlayabildiniz mi?		
2. Destek ayaklarını yerleştirdiniz mi?		
3. Tezgâhta ana yatak düşey eksen ayarı yaptınız mı?		
4. Tezgâhta ana yatak yatay eksen ayarı yaptınız mı?		
5. Komparatörü sıfırladınız mı?		
6. Tezgâhta son kontrolleri yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Taşlama sırasında muylu yüzeyinden kaldırılan talaş miktarı ile muylunun ovallık miktarını belirlemek için, normal dış çap mikrometresinin yanı sıra, daha seri bir şekilde kullanılabilen, taş başlığı üzerindeki ..... kullanılır.
2. Taşlama sırasında, dönme ve taşın baskısından oluşan titreşim ve eğilmeleri (esnemeleri) önlemek, silindirik taşlamayı kolaylaştırmak için ..... kullanılır.
3. Yatay ve düşey eksen ayarında ayarlama, mil ucu muylu ..... ile karşılaşmamalıdır.
4. Ayar sırasında döndürme krank milinden değil ..... yapılmalı;
5. Ayarlama, ..... ve ..... olmak üzere iki eksen üzerinden yapılır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Ana yatak muylularını taşıyabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Krank ana muylularının nasıl taşlandığını araştırınız.

## 4. ANA YATAK MUYLULARININ TAŞLANMASI

### 4.1. Kurs Ayarı

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

### 4.2. Ana Yatak Muylularının Taşlanması

#### 4.2.1. Ana Yatak Muylularını Taşlamanın Önemi

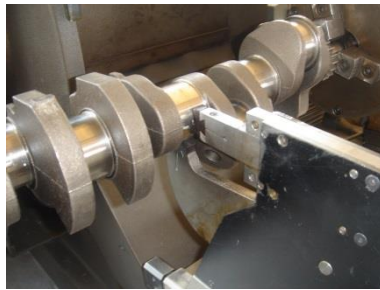
Ana yatak muyluları krank milinin yükünü taşıyan, özellikle motor çevriminde iş zamanlarındaki ani yüklemeleri taşıyan muylular olduğundan doğru ve tam katalog ölçüsünde taşlanması son derece önemlidir. Aksi takdirde yağ boşluğu hatalı olacak ve motorun hem çalışmasını hem de çalışma ömrünü olumsuz etkileyecektir.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

#### 4.2.2. Ana yatak muylularını taşlamak

Merkezlenmiş ana yatak muyluların 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 taşılayın. 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 taşılayın. Her talaş kaldırmadan sonra destek yataklarını sıkıp boşluğu alın (Resim 4.2). Ölçü saati ile kaldırılan ve kalan talaş miktarını, muylunun oval taşlanıp taşlanmadığını kontrol edin.
- Ovallık varsa destek yatak ayaklarını ayarlayarak ovalliği düzeltin. Ovallık taşın iyi kesmemesinden, ayarsızlıktan da olabilir. Duruma göre önlem alın. Sonra, geri kalan talaşı boyuna taşlama ile taşılayıp işlemi tamamlayın.



**Resim 4.2: Sabit destek yatağının kullanılışı**

#### **4.2.3. Ana Yatak Muylularını Taşlarken Dikkat Edilecek Hususlar**

- Taşlama bittiğinde ölçü saatinin ibresi sıfır göstermelidir.
- Boyuna taşlamada taşı muylu kenarlarına çarptırmayın, hafif değer 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 taşılayın.
- Bütün muylular taşlandıktan sonra, keskinleşen yağ deliklerinin ağız pahlarını bir gaz taşı ile kırın. Biyel muylularına geçmeden önce ana yatak muylularını polisajla parlatın.

#### 4.2.4. Taşlama Hataları

Muylular istenilen ölçü, biçim ve yüzey kalitesinde taşlanmalıdır. Taşlama sırasında görülen bazı hataların başlıca sebepleri aşağıda belirtilmiştir.

##### 4.2.4.1. Konik Taşlama

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.

##### 4.2.4.2. Oval Taşlama

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 yağlanmış. O nedenle taşın kesme özelliği azalmıştır.

#### 4.2.4.3. Otlama

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.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Ana yatak muylularını taşlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Katalog değerlerini tespit ediniz.	➤ Katalogdan muyluların standart çapını bulunuz. ➤ Taşlanacak çapı belirleyiniz.
➤ Taşı taşlanacak muylunun karşısına getiriniz.	➤ Krankın bağlı olduğu masayı taş muylunun karşısına gelecek şekilde ayarlayınız.
➤ Tezgâhta kurs ayarı yapınız.	➤ Öğrenme faaliyetindeki hususlara dikkat ederek kurs ayarını yapınız.
➤ Taşı muyluya yanaştırınız.	➤ Taş başlığına hareket vererek taşı muyluya yaklaştırınız. ➤ İş başlığını önce el ile çevirerek kavrama kolunu yavaşça kavraştırınız.
➤ Tezgâhı ve taşı çalıştırınız.	➤ Taş motorunu ve tezgahı çalıştırınız..
➤ Taşı talaş alma anına kadar yaklaştırınız.	➤ Taşı muyluya talaş alma anına kadar yaklaştırınız Soğutma suyunu açarak hafifçe talaş veriniz.
➤ Tezgâh sıfırlama ayarlarını yapınız.	➤ Azar azar talaş vererek muylunun ovallığı giderilinceye kadar taşlayınız. ➤ Muyluyu mikrometre ile ölçerek ne kadar talaş alınması gerektiğini tespit ediniz. ➤ Arnold saatini muyluya takarak kalan talaş miktarını talaş miktarını saat üzerinde ayarlayınız.
➤ Muylunun orta kısmından başlayarak muyluyu taşlayınız.	➤ Muyluyu ortadan sağa ve sola olacak şekilde taşlamaya dikkat ediniz.
➤ Katalog değerlerine göre talaş vererek muyluyu taşlayınız.	➤ Kataloğa göre belirlenen taşlama işlemini tamamlayınız.
➤ Ölçüm yaparak taşlama işlemini tamamlayınız.	➤ Arnold saati sıfırı gösterinceye kadar muyluyu taşlayınız.
➤ Diğer taşlanacak muyluları ayarlayınız.	➤ Diğer ana yatak muylularını da aynı şekilde ayarlayınız.
➤ Muylu / muyluları taşlayınız.	➤ Diğer ana yatak muylularını da aynı şekilde taşlayınız.

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Katalog değerlerini tespit ettiniz mi?		
2. Tezgâhta kurs ayarı yaptınız mı?		
3. Taşı muyluya yanaştırdınız mı?		
4. Tezgâhı ve taşı çalıştırdınız mı?		
5. Taşı talaş alma anına kadar yaklaştırdınız mı?		
6. Tezgâh sıfırlama ayarlarını yaptınız mı?		
7. Muylunun orta kısmından başlayarak muyluyu taşıladınız mı?		
8. Katalog değerlerine göre talaş vererek muyluyu taşıladınız mı?		
9. Ölçüm yaparak taşılama işlemini tamamladınız mı?		
10. Diğer taşlanacak muyluları ayarladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. .... biyel muylularının ana yatak muyluları konumuna getirilip iş başlığı ekseni ile aynı doğrultuda dönmelerini sağlamak için yapılan ayardır.
2. Kurs ayarı yapılamaz ise krank mili kol muylularını .....zorlaşır.
3. Başlık pimlerinden biri takılmıyorsa ya da zor takılıyorsa krank ....., ayar bozulmuştur.
4. Kurs ayarı aynı zamanda, kabaca yapılmış .....eksen ayarıdır.
5. Sabit destek yatakları fazla sıkılırsa muylu esneme sebebiyle ..... taşlanabilir.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

Kol yatak muylularını taşıyabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Krank mili kol yataklarının taşlanma yöntemini araştırınız.

## 5. KOL YATAK MUYLULARININ TAŞLANMASI

### 5.1. Kurs Ayarı

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

#### 5.1.1. Katalog Okuma

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

#### 5.1.2. Kurs Ayarının Önemi

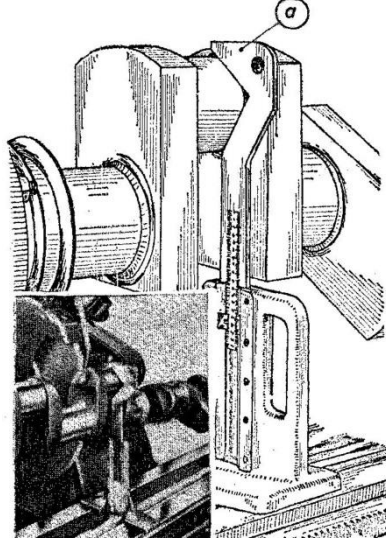
Kurs ayarı yapılamaz ise krank mili kol muylularını merkezlemek zorlaşır. Kol muylularını taşlamak için mutlaka kurs ayarının çok iyi yapılması gerekir.

#### 5.1.3. 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 (Resim 4.1). 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 eksenini ayarlama da kullanılan vidadan çevirerek dik eksen kazağını, 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 ayarıdır.



**Resim 4.1: Krank kursunun özel aparatla belirlenmesi**

#### **5.1.4. Kurs Ayarı Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar**

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

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

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

### **5.2. Kol Muylularının Dengeleme Ayarı**

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

#### **5.2.1. 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.

## 5.2.2. 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 (Resim 5.1), bazılarında ise ön kısmındadır. Bazılarında da sonradan ek ağırlıklar takılmaktadır.



**Resim 5.1: Dengeleme ağırlığının yeri**

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.

## 5.2.3. 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.

## **5.2.4. Kol Muylularının Düşey Ve Yatay Eksen Ayarları**

### **5.2.4.1. 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.

### **5.2.4.2. 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 eksendeki 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.

### **5.2.4.3. 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 taşıma payı (talaşı) varsa bu şekilde, yeterli talaş payı yoksa önce ayarı tamam olanı, sonra da sapma göstereni tekrar ayarlayıp taşıyın. Motorun ve biyelerin 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 silindirli motorlarda 120, 8 silindirli motorlarda ise 90 derece), aynalardan döndürerek kendi eksenleri çevresinde dönebilecek hâle getirin.

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

### **5.3. Kol Muylularının Taşlanması**

#### **5.3.1. 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.

#### **5.3.2. 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 taşıyın. 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 taşıyın.

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

### 5.3.3. Kol Yatak Muylularını Taşlarken Dikkat Edilecek Hususlar

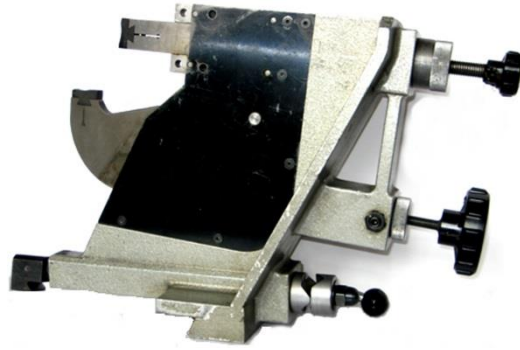
Taşlama işi bittikten sonra taşı, üzerindeki suyu atması için boşta bir süre çalıştırın. Bu sayede su ve tortuların taşın alt tarafında toplanıp dengesizliğe sebep olması önlenmiş olacaktır.

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.

### 5.3.4. Sabit Destek Yataklarının Önemi

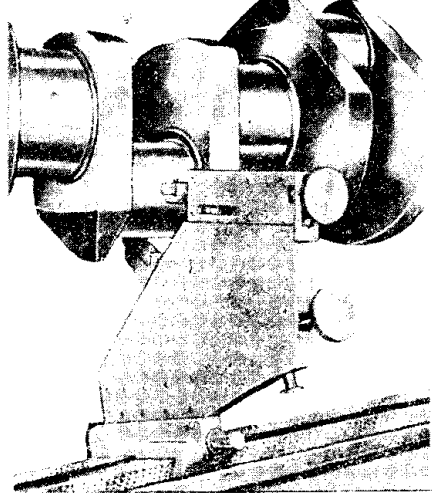
Taşlama sırasında, dönme ve taşın baskısından oluşan titreşim ve eğilmeleri (esnemeleri) önlemek, silindirik taşlamayı kolaylaştırmak için sabit destek yataklar kullanılır.

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.



**Resim 5.2: Sabit destek yatağı**

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.



**Resim 5.3: Sabit destek yatağının kullanılışı**

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.

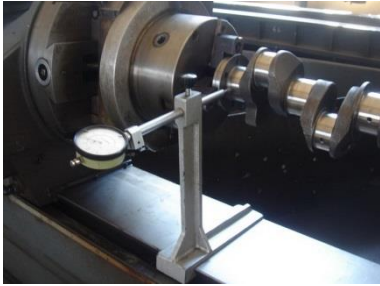
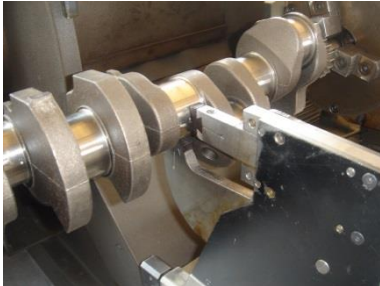
Destek uçları, silindirik taşlanan muyluya hafif temas edecek şekilde ayarlanmalı, her talaş almadan sonra ayarlama yenilenmelidir. Baskının fazla olması muylunun istenen çaptan küçük ve oval taşlanmasına neden olur.


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



## UYGULAMA FAALİYETİ

Kol yatak muylularını taşıyınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kol muylu düşey ve yatay eksen ayarlarını yapınız.</p> 	<p>➤ Biyel muylularının taşlanabilmesi için krank milinin taşlanacak muylu üzerinde yuvarlanacak şekilde dönmesi gerekir. Bunu sağlamak için tezgâh başlıkları motor kursunun yarısı kadar yukarı kaldırılır.</p> <p>➤ Ana yatak muyluları taşlanmış bir krank mili tezgâhta bağlıyken, başlıklar yukarıya beraberce ve dengeli bir şekilde kaldırılamadığı için krank milinin tezgâhtan sökülmesi tavsiye olunur.</p>
<p>➤ Destek ayaklarını yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Sabit destek uçlarını hafifçe muyluya temas ettiriniz.</p> <p>➤ Sabit destek uçlarını muyluya fazla bastırırsanız muylunun oval taşlanmasına sebep olursunuz.</p>
<p>➤ Katalog değerlerini tespit ediniz.</p>	<p>➤ Katologtan muyluların standart çapını bulunuz.</p> <p>➤ Taşlanacak çapı belirleyiniz.</p>
<p>➤ Taşı taşlanacak muylunun karşısına getiriniz.</p>	<p>➤ Krankın bağlı olduğu masayı taş muylunun karşısına gelecek şekilde ayarlayınız.</p>
<p>➤ Tezgâhta kurs ayarı yapınız.</p>	<p>➤ Öğrenme faaliyeti 5.1.3' e göre kurs ayarını yapınız.</p>
<p>➤ Taşı kol muyluya yanaştırınız.</p>	<p>➤ Taş başlığına hareket vererek taşı muyluya yaklaştırınız.</p> <p>➤ İş başlığını önce el ile çevirerek kavrama kolunu yavaşça kavraştırınız.</p>
<p>➤ Tezgâhı ve taşı çalıştırınız.</p>	<p>➤ Taş motorunu çalıştırınız ve muyluya hafifçe değecek şekilde yaklaştırınız.</p>

	
<p>➤ Taşı talaş alma anına kadar yaklaştırınız.</p>	<p>➤ Soğutma suyunu açarak hafifçe talaş veriniz.</p>
<p>➤ Tezgâh sıfırlama ayarlarını yapınız.</p>	<p>➤ Azar azar talaş vererek muylunun ovallığı giderilinceye kadar taşılayınız.  ➤ Muyluyu mikrometre ile ölçerek ne kadar talaş alınması gerektiğini tespit ediniz.  ➤ Arnold saatini muyluya takarak kalan talaş miktarını talaş saat üzerinde ayarlayın.</p>
<p>➤ Kol muylusunun orta kısmından başlayarak muyluyu taşılayınız.</p>	<p>➤ Muyluyu ortadan sağa ve sola olacak şekilde taşlamaya dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Katalog değerlerine göre talaş vererek muyluyu taşılayınız.</p>	<p>➤ Kataloğa göre belirlenen taşlama işlemini tamamlayınız.</p>
<p>➤ Ölçüm yaparak taşlama işlemini tamamlayınız.</p>	<p>➤ Arnold saati sıfırı gösterinceye kadar muyluyu taşılayınız.</p>
<p>➤ Diğer taşlanacak muyluları ayarlayınız.</p>	<p>➤ Diğer kol muylularına da aynı işlemi uygulayınız.</p>
<p>➤ Muylu/muyluları taşılayınız.</p>	<p>➤ Diğer kol muylularını da aynı şekilde taşılayınız.</p>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kol muylu düşey ve yatay eksen ayarlarını yaptınız mı?		
2. Destek ayaklarını yerleştirdiniz mi?		
3. Katalog değerlerini tespit ettiniz mi?		
4. Taşı taşlanacak muylunun karşısına getirdiniz mi?		
5. Tezgâhta kurs ayarı yaptınız mı?		
6. Taşı kol muyluya yanaştırdınız mı?		
7. Tezgâhı ve taşı çalıştırdınız mı?		
8. Taşı talaş alma anına kadar yaklaştırdınız mı?		
9. Tezgâh sıfırlama ayarlarını yaptınız mı?		
10.Kol muylusunun orta kısmından başlayarak muyluyu taşıladınız mı?		
11.Katalog değerlerine göre talaş vererek kol muylusunu taşıladınız mı?		
12.Ölçüm yaparak taşlama işlemini tamamladınız mı?		
13.Diğer taşlanacak muyluları ayarladınız mı?		
14.Muylu/muyluları taşıladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Dengeleme ayarı, düşey eksen ayar kazağının merkezden, kursun yarısı kadar kaydırılması sonucu, bozulan ..... sağlamak için, karşı ağırlık eklenerek yapılan bir dengelemedir.
2. Krank mili iyi bir şekilde dengelenmezse, taşlamada ..... kesik kesik çıkar, muylu oval taşlanır.
3. Aynı eksen üzerinde bulunan iki kol muylusu arasında burukluk varsa muylulardan birinin yatay eksen burukluk miktarı kadar ..... gösterir.
4. Motorun ve biyelerin çalışma düzenini olumsuz şekilde etkileyecek kadar burulmuş krank milleri .....
5. Aşınmış oval muylularda ..... kullanıldığında, taşlama silindirik olmayıp ovalik aynı şekilde kopya edilebilir.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-6

## AMAÇ

Krank mili muylularını polisaj yapınız.

## ARAŞTIRMA

- Krank milinde niçin polisaj işlemine gerek olduğunu araştırınız.

## 6. POLİSAJ

### 6.1. Polisaj Yapmanın Önemi

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

### 6.2. Polisaj Makineleri

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

#### 6.2.1. Seyyar Polisaj Makinesi



Resim 6.1: Seyyar polisaj makinesi

Seyyar polisaj aparatı; bir elektrik motoru, yay şeklinde bir gövde, üzerine zımpara şeridi geçirilen iki küçük kasnak ve tutma kolundan oluşmuştur (Resim 6.1). Seyyar ya da tezgâh üzerine takılarak kullanılır. Parlatma, aparat üzerinde dönen sıfır zımpara şeridi ile gerçekleştirilir. Muylunun üzerinde elle tutularak işlem yapılır.

### 6.2.2. Sabit Polisaj Makinesi

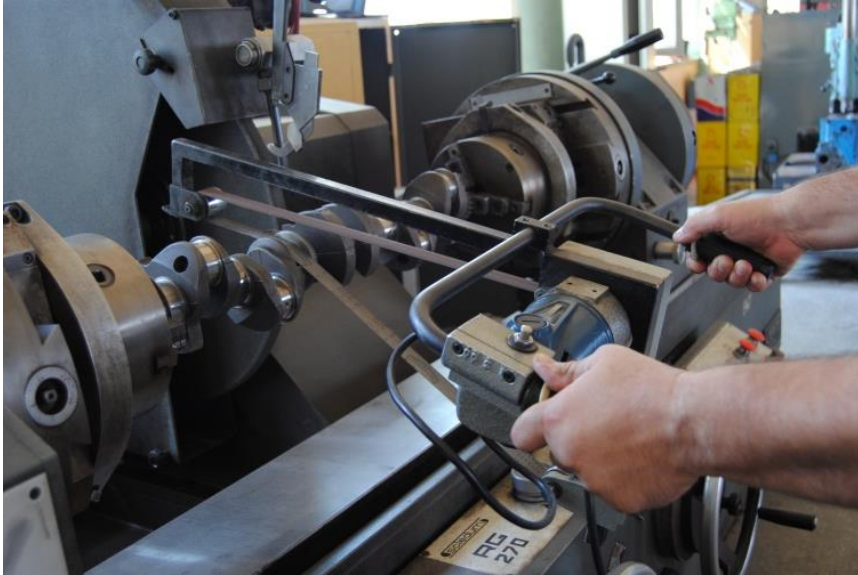
Krank taşlama tezgâhı üzerinde sabit olarak bağlı olan ve üzerindeki kol vasıtasıyla muylu üzerine indirilip bastırılarak kullanılan polisaj makinesi ise sabit polisaj makinesi olarak adlandırılır.

### 6.3. 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(Resim 6.3).



Resim 6.2 : Polisaj yapılışı

## **6.4. 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.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Krank mili muylularının polisajlama işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Muylu / kol muylu düşey yatay eksen ayarlarını yapınız.	➤ Polisaj yapılacak muylunun yatay ve düşey eksen ayarlarını yapınız. ➤ Taşlama bittikten hemen sonra polisaj işlemi yapılıyorsa ayarlar zaten yapılmış durumda olacaktır.
➤ Polisaj makinesini muyluya göre ayarlayınız.	➤ Polisaj makinesi sabit tip ise taş başlığı ile muyluya yaklaşın. Seyyar ise ayara gerek yoktur.
➤ Muylu ölçümü yapınız.	➤ Mikrometre ile muyluyu ölçünüz.
➤ Tezgâhı ve polisaj makinesini çalıştırınız.	➤ Krank milini döndürünüz. ➤ Polisaj makinesini çalıştırınız.
➤ Oval ve konik taşlama hatası yapmadan katalog değerlerine göre muyluları / kol muylularını polisaj yapınız.	➤ Polisaj şeridini aynı yerde fazla bekletmeden, muylu üzerinde gezdirme yapınız.
➤ Tüm muylu ve kol muyluları için aynı işlemi tekrarlayınız.	➤ Aynı ekseninde bulunan tüm kol muyluları için ve ana muylular içinde yukarıdaki işlemleri tekrarlayınız.



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Muylu/kol muylu düşey yatay eksen ayarlarını yaptınız mı?		
2. Polisaj makinesini muyluya göre ayarladınız mı?		
3. Muylu ölçümü yaptınız mı?		
4. Tezgâhı ve polisaj makinesini çalıştırdınız mı?		
5. Oval ve konik taşlama hatası yapmadan katalog değerlerine göre muyluları/kol muylularını polisajladınız mı?		
6. Tüm muylu ve kol muyluları için aynı işlemleri tekrarladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. ...., taşlanan muylu yüzeyindeki taş izlerini gidermek, daha parlak ve temiz bir yüzey elde etmek için yapılır.
2. Polisaj şeridi muyluda aynı yerde tutulursa muyluda .....ve ..... oluşur.
3. Polisaj, ana muylularda, muyluların tümü; biyel muylularında, aynı eksenli muylular ..... sonra yapılmalıdır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-7

## AMAÇ

Kam millerini katalog değerlerine göre yenileştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kam milinin yapısal özelliklerini araştırınız.
- Kam taşlama tezgâhları hakkında bulunduğunuz yörede motor yenileştirmecilerine giderek araştırma yapınız.

## 7. KAM MİLLERİ

### 7.1. Kam Milinin Görevi ve Özellikleri

Kam millerinin görevleri şunlardır:

- 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 alır.

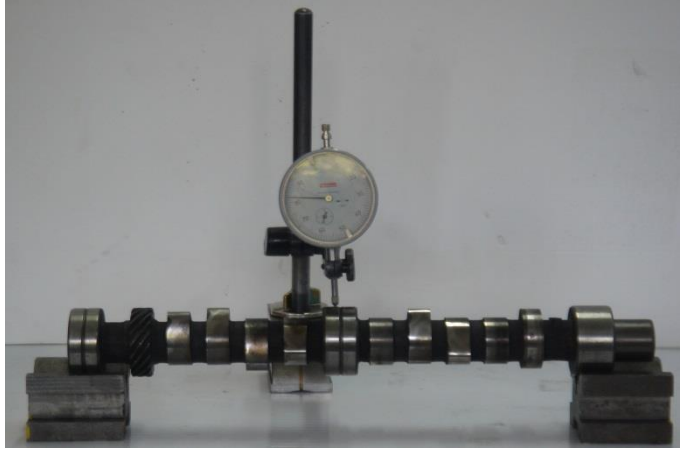
Kam milleri, krank mili ile birlikte zamanların oluşumunu sağlar. Kam milleri, hareketini krank milinden dişli, zincir veya triger kayışı ile almaktadır.

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 kamın 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.

## 7.2. Kam Milinin Kontrolü

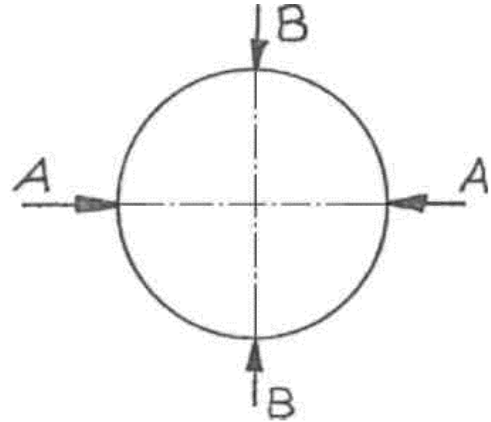
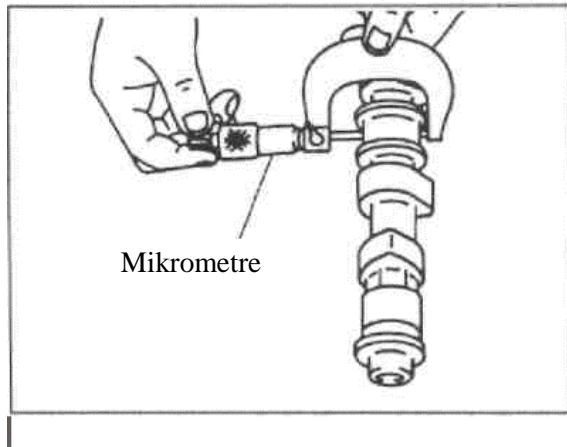
Kam mili, genel yenileştirme sırasında ya da kuşku duyulduğunda aşıntı, eğrilik, eksenel gezinti, çatlaklık ve diğer arızalar yönünden kontrol edilmelidir.



Resim 7.1: Kam mili eğiklinin kontrolü

### 7.2.1. 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.



Resim 7.2: Kam mili muylularının ölçülmesi

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.

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

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

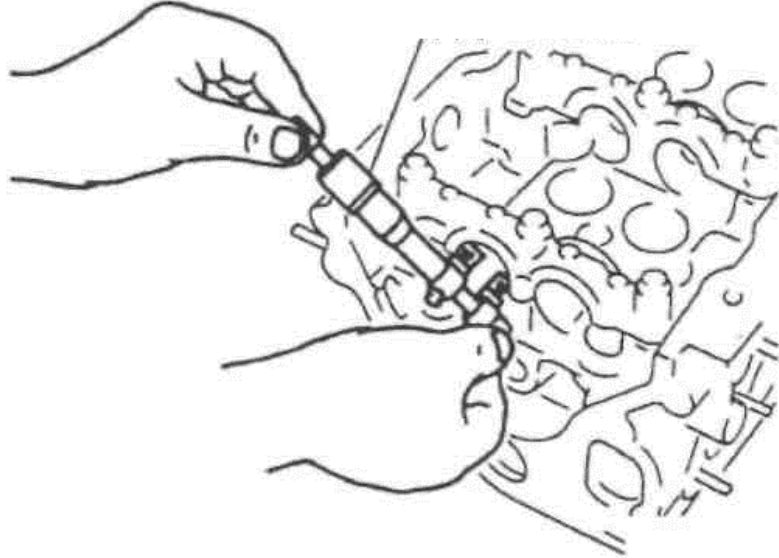
$$\text{Aşıntısı} = \text{Muylu standart çapı} - \text{ölçülen en küçük muylu çapı}$$

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.

İç çap mikrometresi



**Resim 7.3: Kam mili yataklarının ölçülmesi**

Kam mili yağ boşluğunun belirlenebilmesi için muyluların çalıştığı yuvaların veya yatakların iç çapları ölçülmelidir. Muylu yuvalarının iç çapları ölçülmeden önce kepler

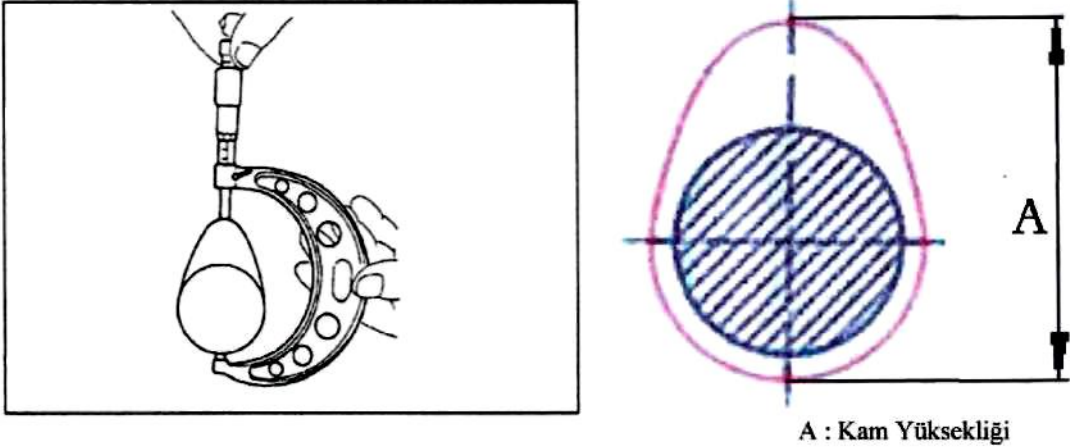
torkunda sıkılmalıdır. Mıylyu yuvalarının ölçümünde iç çap mikrometresi kullanılabilir. Kam mili yağ boşluğu mıylyu yuvası çapından en küçük mıylyu çapının çıkartılması ile bulunur.

$$\text{Mıylyu yağ boşluğu} = \text{Mıylyu yuvası çapı} - \text{en küçük mıylyu çapı}$$

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.

### 7.2.2. Kam Mili Kamlarının Kontrolü

#### ➤ Kamların yükseklik kontrolü



**Resim 7.4: Kam yüksekliğinin ölçülmesi**

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

$$\text{Kam aşınması} = \text{Standart kam yüksekliği} - \text{ölçülen kam yüksekliği},$$

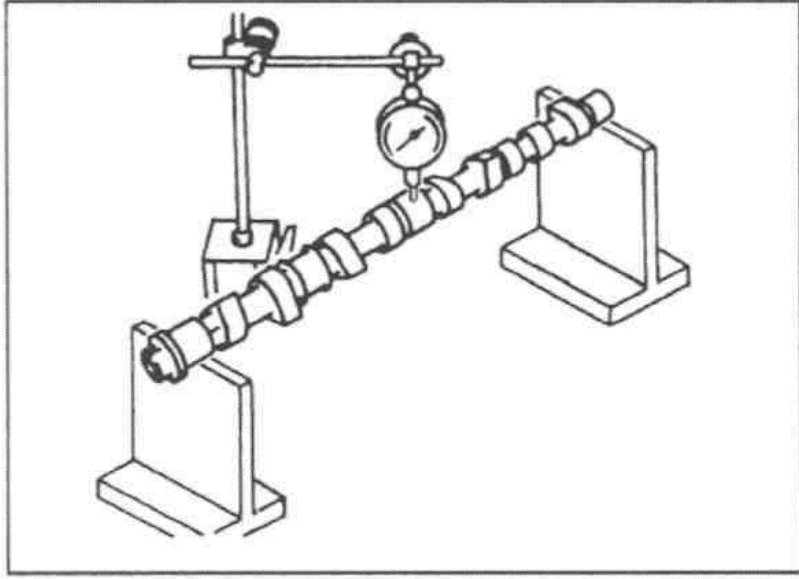
Kam aşınması 0.01 mm' den fazla olması durumunda kam mili değiştirilmelidir. Kam aşınma sınır değerleri de günümüzde her motorda farklılık göstermektedir.

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

Aşınma, 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.



**Resim 7.5: Kam mili eğiklik kontrolü**

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

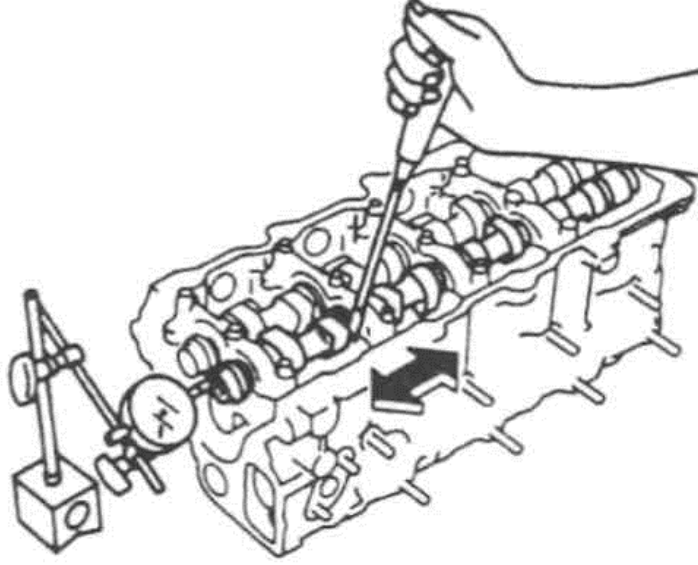
➤ **Kam mili aksel gezinti kontrolü**

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 (eksel) hareket ettirilir. Kam milinin aksel gezinti değeri komparatör saatinden okunur. Resim 7.6'da aksel gezinti kontrolünün yapılışı gösterilmektedir.

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

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

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



**Resim 7.6: Kam mili aksenal gezinti kontrolü**

### **7.3. 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, beşiık ve hareket verme düzenlerinden oluşur.

Taş başlığı kızıklar 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 beşiık, kam profiline uygun olarak enine salınım hareketi yaparak taşa yaklaşıp uzaklaşır. Böylece, kamın taşa yaklaşması ve taştan uzaklaşması sağlanır.

Ayarlama ile beşiık taşa yaklaştığında kam ucu ile yanaklarının taşla 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.

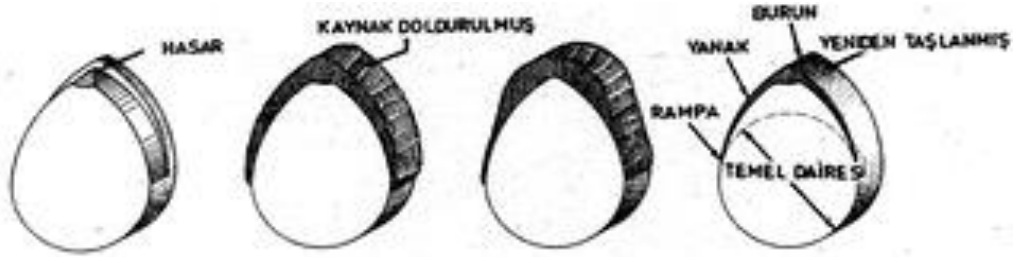


## 7.4. Kam Milinin Taşlanması

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

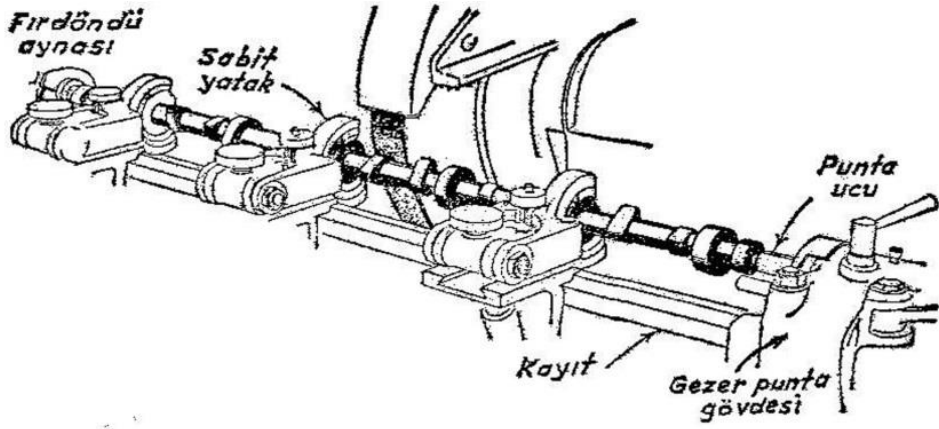
Yüzey bozukluğu 0,60 mm kadar bir talaşla düzeltilecek kamlar doğrudan taşlanarak kullanılır. Kamlar aşındığında itici alın yüzeyleri de aşınır. O nedenle, kamlar taşlandığında ya da kam mili değiştirildiğinde iticiler, yapılarına uygun bir şekilde taşlanmalıdır. Bazı iticilerin kamla temaslı kısımları 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.

Resim 7.7’de aşınmış ve kaynakla doldurulmak için hazırlanmış, tüm çevresi kaynakla doldurulmuş ve burun ve yanaklarında 0,50 mm kadar kalınlıkta sert kaynak katmanı kalacak şekilde taşlanmış bir kam görülmektedir.



**Resim 7.7: Kamların kaynakla doldurulması**

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 yatakları 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.



Resim 7.8: Kam milinin tezgâha bağlanıp taşlanması

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kam millerini katalog değerlerine göre yenileştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kam milini gözle kontrol ediniz.	➤ Gözle çizik, çatlak, oyulma, karıncalanma, kam köşelerinde kırılma olup olmadığını kontrol ediniz.
➤ Kam muylularının ve kamlarının ölçümünü yapınız.	➤ Mikrometre ile kam muylularını ve kamları ölçünüz.
➤ Katalog değerleri ile karşılaştırınız.	➤ Aşıntı olup olmadığını tespit ediniz.
➤ Kam mili kamlarının onarımını yapınız.	➤ Aşıntı 0,60 mm'yi geçiyorsa kamları kaynakla doldurma işlemi yapınız.
➤ Kam milini tezgâha bağlayınız.	➤ Tezgâhın özelliğine göre kam milini tezgâha bağlayıp taşlamaya hazırlayınız.
➤ Kam milini taşıyınız.	➤ Kam yüzeyi temizleninceye kadar taşlama yapınız.

### KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kam milini gözle kontrol ettiniz mi?		
2. Kam muylularının ve kamlarının ölçümünü yaptınız mı?		
3. Katalog değerleri ile kam ölçümlerini karşılaştırdınız mı?		
4. Kam mili kamlarının onarımını yaptınız mı?		
5. Kam milini tezgâha bağladınız mı?		
6. Kam milini taşıdınız mı?		

### DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. ( ) Kam mili muylu aşıntısı standart çaptan ölçülen en küçük değer toplanarak bulunur.
2. ( ) Kam mili eğikliği 0.05 mm'den fazla olması durumunda kam mili değiştirilmelidir.
3. ( ) Kam mili yağ boşluğu genellikle 0,10–0,20 mm arasında olmalıdır.
4. ( ) Muylu ovalliği muyluda aynı eksenler alınan ölçüler arasındaki farka eşittir.
5. ( ) Kam taşlama tezgâhlarında genellikle işin bağlı bulunduğu beşik, kam profiline uygun olarak enine salınım hareketi yaparak taşa yaklaşıp uzaklaşır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Krank milleri, genellikle tek parça hâlinde, dökülerek ya da dövülerek alaşımlı çeliklerden yapılır.
- B) Pistonun doğrusal hareketini biyel yardımıyla dairesel harekete çeviren motor parçasıdır.
- C) Ana yatak ve biyel (kol) muyluları, kaldıraç kolları, denge ağırlıkları, flanş gibi kısımlardan oluşan krank milleri yapımları sırasında statik ve dinamik olarak dengelenirler.
- D) Krank millerinde, genellikle aşınma (oval, konik, normal), çizik, yanma, sarma, çatlaklık, eğilme ve kırılma gibi arızalara rastlanır.
- E) Krank muyluları aşındıkça çapları büyür.

2. Aşağıdaki şekilde gösterilen kontrolün adı nedir?



- F) Eksenel gezinti kontrolü
- G) Aşınma kontrolü
- H) Eğiklik kontrolü
- İ) Ovallik kontrolü
- J) Koniklik kontrolü

3. Aşağıdaki mikrometrenin değeri nedir?



- A) 20,50 mm
- B) 19,50 mm
- C) 19,70 mm
- D) 19,00 mm
- E) 20,00 mm

4. **Krank millerinde ana muylular ne kadar ovalikten sonra taşlanmalıdır?**  
A) 0,03 mm  
B) 0,04 mm  
C) 0,05 mm  
D) 0,06 mm  
E) 0,07 mm
5. **Krank millerinde kol muylular ne kadar ovalikten sonra taşlanmalıdır?**  
A) 0,03 mm  
B) 0,04 mm  
C) 0,05 mm  
D) 0,06 mm  
E) 0,07 mm
6. **Krank millerinde ne kadar eğiklik belirlendiğinde doğrultulmalıdır?**  
A) 0,050 mm  
B) 0,056 mm  
C) 0,075 mm  
D) 0,076 mm  
E) 0,080 mm
7. **Krank taşlama sırasında muylu yüzeyinden kaldırılan talaş miktarını ölçmek ve muylunun ovalik miktarını belirlemek için kullanılan ölçü aletinin adı nedir?**  
A) Dış çap mikrometresi  
B) Arnold ölçü saati  
C) Arnold mikrometresi  
D) İç çap mikrometresi  
E) Komparatör
8. **Taşlama sırasında dönme ve taşın baskısından oluşan oluşan eğilmeleri önlemek ve silindirik taşlamayı kolaylaştırmak için kullanılan aparatın adı nedir?**  
A) Ölçme komparatörü  
B) Bileme aparatı  
C) Dengeleme aparatı.  
D) Eğiklik kontrol aparatı  
E) Sabit destek yatağı

9. Aşağıdaki resimde gösterilen parçanın adı nedir?



- A) Bileme aparatı
- B) Sabit destek saati
- C) Arnold saati
- D) Merkezleme sehpa ve komparatörü
- E) Denge saati

10. Standart ana muylu çapı 50,00 mm olan krank milinin, ölçülen en küçük çapı 49,89 mm'dir. Bu muylunun taşlama sonundaki çapı ne olmalıdır?

- A) 49,75 mm
- B) 49,50 mm
- C) 49,80 mm
- D) 49,85 mm
- E) 49,65 mm

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	oval
2	sertleştirilip
3	normal aşınma
4	dökülerek,dövülerek
5	çekiç
6	0,05mm-0,04mm
7	ovallık
8	şekil bozuklukları
9	0,076mm
10	aşıntı

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	korund;
2	ıslak
3	sertlik,
4	dengeleme
5	bor yağı-su karışımı
6	doğal aşındırıcılar,
7	silisyum karbür ve alüminyum oksit
8	yumuşak
9	sert
10	yumuşak

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Ölçme komparatörü (Arnold ölçü saati)
2	sabit destek yataklar
3	yağ deliği
4	başlıklardan
5	düşey ve yatay



### ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Kurs ayarı
2	merkezlemek
3	kaymış
4	düşey
5	oval

### ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	başlık dengesini
2	kıvılcım
3	sapma
4	değiştirilmelidir
5	destek yatak

### ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Polisaj
2	Ovallık-koniklik
3	taşlanmasından

### ÖĞRENME FAALİYETİ-7'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Doğru

### MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	C
3	B
4	C
5	B
6	D
7	B
8	E
9	D
10	A

## KAYNAKÇA

- İŞIKSOLUĞU M.Ali, **Motor Yenileştirme**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul,1984.
- OKSEL Hasan, Orhan ÖZTÜRK, Sabri TUNÇ, Metin YARDIMCI, **Motor Bölümü Yenileştirme Atölyesi İş ve İşlem Yaprakları**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul,1991.
- Glenn, Harold T., **Otomobil Motorlarının Yenileştirilmesi ve Bakımı**, Yüksek Teknik Öğretmen Okulu Matbaası, 1975.