

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ**

## **SUPAP DÜZENEĞİ 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

GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. SUPAP YENİLEŞTİRME .....	3
1.1. Supaplar .....	3
1.1.1. Görevleri .....	3
1.1.2. Çeşitleri .....	3
1.1.3. Supap ve Supap Sisteminin Arızaları ve Belirtileri .....	3
1.1.4. Supap Sapında Ovallık, Koniklik, Eğiklik ve Aşıntı Miktarı Kontrolü .....	9
1.2. Supabın Taşlanması .....	10
1.2.1. Supap Taşlama Tezgâhı .....	11
1.2.2. Taşlama Taşının Bilenmesi .....	12
1.2.3. Supabın Taşlama Tezgâhına Bağlanması .....	13
1.2.4. Supap Oturma Yüzeyinin Taşlanması .....	14
1.2.5. Supap Ucunun Taşlanması .....	15
1.2.6. Supap Sapı Uç Pahının Kırılması .....	16
1.2.7. Supap Taşlamada Dikkat Edilecek Hususlar .....	17
UYGULAMA FAALİYETİ .....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	27
2. SUPAP KILAVUZLARININ ONARIMI .....	27
2.1. Supap Kılavuzlarının Görevi .....	27
2.2. Supap Kılavuzu Temizleme Aparatı .....	28
2.3. Supap Kılavuzunun Temizlenmesi .....	29
2.4. Supap Kılavuzlarının Kontrolleri .....	29
2.5. Supap Kılavuzlarının Değiştirilmesi .....	31
2.5.1. Supap Kılavuzlarının Değiştirilme Nedenleri .....	31
2.5.2. Supap Kılavuzlarını Değiştirme Aparatı .....	32
2.5.3. Supap Kılavuzlarının Değiştirilmesi .....	32
2.6. Supap Kılavuzlarının Raybalanması .....	34
2.6.1. Supap Kılavuzlarını Raybalamanın Önemi .....	34
2.6.2. Supap Kılavuzlarını Raybalama Takımları .....	34
2.6.3. Supap Kılavuzlarının Raybalanması .....	36
2.7. Supap Kılavuzlarının Honlanması .....	37
2.7.1. Supap Kılavuzlarını Honlamanın Önemi .....	37
2.7.2. Supap Kılavuzu Honlama Takımları .....	37
2.7.3. Supap Kılavuzlarının Honlanması .....	37
UYGULAMA FAALİYETİ .....	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	43
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	44
3. İTİCİ VE KÜLBÜTÖR UÇLARINI YENİLEŞTİRME .....	44
3.1. İtıcıların Taşlanması .....	44
3.1.1. İtıcıların Görevleri ve Malzemesi .....	44
3.1.2. İtıcıların Arızaları ve Nedenleri .....	44
3.1.3. İtıcıları Taşlamak .....	44

3.2. Külbütör Ucunun taşlanması.....	46
3.2.1. Külbütörün Görevleri ve Malzemesi .....	46
3.2.2. Külbütör Arızaları ve Nedenleri .....	46
3.2.3. Külbütör Ucunu Taşlamak.....	47
UYGULAMA FAALİYETİ .....	49
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	53
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	54
4. SUPAP YUVALARINI YENİLEŞTİRME .....	54
4.1. Supap Yuvalarının Kontrolü .....	54
4.1.1. Supap Yuvasının Özellikleri.....	54
4.1.2. Supap Yuvası Arızaları ve Nedenleri .....	56
4.1.3. Supap Yuvasının Temizlenmesi .....	56
4.1.4. Supap Yuvasını Kontrol Etmek .....	57
4.2. Supap Yuvalarının Yenileştirilmesi .....	58
4.2.1. Supap Yuvalarının Frezelenmesi .....	58
4.2.2. Supap Yuvalarının Taşlanması .....	60
4.2.3. Supap :Yuvalarının Daraltılması .....	67
4.2.4. Supap Yuvalarının Düzgünlük Kontrolü .....	69
4.2.5. Supap Yuva Sızdırmazlık Kontrolü.....	71
UYGULAMA FAALİYETİ .....	72
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	78
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	79
5. BAGA GEÇİRME.....	79
5.1. Baga Yuvası Açma.....	79
5.1.1. Bagaların Özellikleri.....	79
5.1.2. Bagaların Takılma ve Değişirtilme Nedenleri .....	80
5.1.3. Baga Yuvası Açma Tezgâhı .....	81
5.1.4. Baga Yuvası Açma .....	82
5.2. Baga Geçirme.....	83
5.2.1. Baga Geçirme Yöntemleri .....	83
5.2.2. Baga Geçirme .....	83
5.2.3. Baga Geçirmede Dikkat Edilecek Hususlar.....	84
5.3. Bagayı Perçinleme .....	84
5.3.1. Baga Perçinlemenin Önemi .....	84
5.3.2. Baga Perçinleme .....	84
5.4. Supapların Alıştırılması .....	85
5.4.1. Supapları Alıştırmanın Önemi.....	85
5.4.2. Supapları Alıştırma (Lebleme) .....	85
5.4.3. Supapları Alıştırmada Dikkat Edilecek Hususlar .....	87
UYGULAMA FAALİYETİ .....	88
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	94
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	95
CEVAP ANAHTARLARI .....	97
KAYNAKÇA .....	99

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Motorlu Araçlar Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Otomotiv Elektromekanik</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Supap Düzeneği Yenileştirme</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	İçten yanmalı motorların supap sistemi parçalarını yenileştirme ile ilgili yeterliliklerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur
<b>YETERLİK</b>	İçten yanmalı motorların supap sistemi parçalarını yenileştirme işlemlerini yapmak.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Supap sistemi parçalarını yenileştirebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Değişik açılardaki supapları katalog değerlerine göre yenileştirebileceksiniz. <b>2.</b> Supap kılavuzlarını katalog değerlerine göre yenileştirebileceksiniz. <b>3.</b> İtici ve külbütör uçlarını katalog değerlerine göre yenileştirebileceksiniz. <b>4.</b> Değişik açılardaki supap yuvalarını yenileştirebileceksiniz. <b>5.</b> Supap yuvalarına бага geçirebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye ortamı <b>Donanım:</b> El aletleri, ölçü aletleri, supap sistemi parçalarını yenileştirme tezgâhları, supap sistemi parçalarını yenileştirmede kullanılan el takımları, yüzey pürüzlülük ölçme aleti, değişik motorların supap sistemi parçaları.
<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 endüstrisinin alt dallarından birisidir. Motorlarda çalışan her eleman aşınmakta ve özelliğini zamanla kaybetmektedir. Aşınan her elemanı yenisi ile değiştirmek günümüzde ekonomik olarak mümkün gözükse de sonucunda dünya kaynaklarının israfına neden olmaktadır. Ayrıca değiştirilen yeni elemana göre motorun mevcut parçalarının da uyumlu hale getirilmesi kaçınılmazdır. Motor yenileştirmeciliğinin esas önemi işte bu noktada ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde otomotiv sanayisinde motor yenileştirmeciliği son yıllarda değerini ve önemini tekrar kazanmaktadır. Hatta otomotiv endüstrisinde motor yenileştirmecisi çok az sayıda bulunan ve aranan bir meslek dalı olarak tekrar önem kazanmaktadır. Çünkü bu mesleği yapmak diğer dallara göre daha çok beceri ve bilgi birikimi gerektirmektedir. Supap yenileştirme modülü de motor yenileştirmeciliği dersinin modüllerinden biridir. Bu modülü başarı ile tamamlayan her öğrenci supap yenileştirme konusunda gerekli teknik bilgi ve becerileri kazanacaktır.

Bu modülde supapların kontrollerini, supap yenileştirme ile ilgili işlemlerin yapılışını öğreneceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Değişik açılardaki supapları katalog değerlerine göre yenileştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren yetkili servislere giderek supap sistemi yenileştirme yöntemlerini araştırınız.
- Supap sistemi parçalarının yenileştirmesini yapan yenileştirme atölyelerine giderek yapılan faaliyetleri araştırınız.

## 1. SUPAP YENİLEŞTİRME

### 1.1. Supaplar

#### 1.1.1. Görevleri

Supapların görevi, supap portlarını açıp kapamaktır.

#### 1.1.2. Çeşitleri

İçten yanmalı motorlarda silindir kapağında bulunur, emme supabı ve egzoz supabı olmak üzere iki farklı supap kullanılır.

Emme supapları emme zamanında kam mili vasıtasıyla açık kalarak benzinli motorlarda benzin / hava karışımının, dizel motorlarında ise sadece havanın silindire alınmasını sağlar.

Egzoz supapları ise egzoz zamanında açık kalarak yanmış egzoz gazlarının dışarıya atılmasını sağlar.

Her iki supap, sıkıştırma ve iş zamanlarında ise supap yaylarının baskısı ile portları kapatarak yanma odasının sızdırmazlığını sağlarlar.

#### 1.1.3. Supap ve Supap Sisteminin Arızaları ve Belirtileri

Supap ve supap sistemini oluşturan parçalarda değişik nedenlerle çeşitli arızalar görülür. Bu arızalar birçok faktörün bir araya gelmesi ile oluşur.

Parçalar üzerinde görülen ve yenileştirme işlemleri yapılmasını gerektiren unsurların başlıca nedenleri aşağıda verilmiştir.

➤ **Birikintiler**

Birikintiler; genellikle supap kanalları, supaplar, supap sapları, supap yuvaları ile kılavuzlar üzerinde oluşur.

Birçok arızanın kaynağını oluşturan bu birikintilerin, yakıtın yanması sonucu bir yan ürün olarak oluşan karbondur. Karbon birikintileri, yakıt içindeki fazla reçine, vernik, kurşun gibi maddeler ile aşırı zengin karışım, supap kılavuzlarından sızan yağ, kötü yanma, motorun soğuk çalışması gibi nedenlerden ileri gelir.

Diğer birikintiler ise, motor yağının kirlenmesi, motora giren havanın çok tozlu ve kirlili olması, karter havalandırma sistemi ile soğutmanın yeterli olmaması, uygun yağ ve yakıt kullanılmaması, motorun uzun süre düşük devir ve sıcaklıkta çalıştırılması sonucu oluşur.

Emme supabı ve yuvası üzerinde toplanan birikintiler, genellikle egzoz supaplarındaki birikintilere kıyasla daha yumuşak ve azdır. Resim 1.1.'de karbon birikintileri ile kaplı olan supaplar görülmektedir.



**Resim 1.1: Karbon kaplı supaplar**

Supap düzeni; özellikle supap, supap yuvası ve kılavuzlar üzerinde toplanan birikintiler başlıca şu arızalara neden olmaktadır;

- Isı iletimine engel olurlar. Birikintilerle kaplanmış metaller ısıyı iletmeyip üzerlerinde toplarlar. Bu durum, yanma odasının sıcaklığını arttırdığından silindir bloğunun çarpılmasına, yanma odası ile temaslı parçaların yanmasına sebep olur.
- Sıkışmalara neden olurlar. Özellikle sert olan karbon parçacıklar supap ile yuvası ve kılavuzlar arasına girdiğinde hareketlerde zorluk ve sıkışmalar görülür.
- Erken ateşleme ve vuruntulara neden olurlar. Yanma odası ve supap başlarında toplanan ve ısı geçişini zorlaştıran karbon parçacıkları akkor halde sivri noktalar oluşturarak yakıt hava karışımını zamanından önce tutuşturur, erken ateşleme ve

vuruntuya neden olurlar. Erken ateşlemenin ortaya çıkardığı yüksek ısı supap ve yuvalarında yanma ve ergimelere neden olur.

- Supap başı ile yuvası arasına girerek sızıntı ve kaçaklara neden olurlar. Sızıntı ve kaçaklar sonucu özellikle egzoz supaplarında yanma ve ergimeler görülür.

Birikintileri önlemek amacı ile kaliteli, temiz, uygun yakıt ve yağ kullanılmalıdır. Motor sıcaklığı uygun sınırlar içinde tutulmalı, supaplar çalışırken yuvalarında dönebilmeli, kılavuzların uç kısmı supap sapındaki fazla yağ ve birikintileri sıyrabilecek şekilde yapılmalıdır. Egzoz supabı kılavuzunun supap başına doğru uzantısı, emme supabinkine göre daha kısa tutulmalı, motor fazla düşük devir ve sıcaklıkta çalıştırılmamalıdır. Ateşleme sistemi arızalı, karışım ise fazla zengin olmamalıdır.

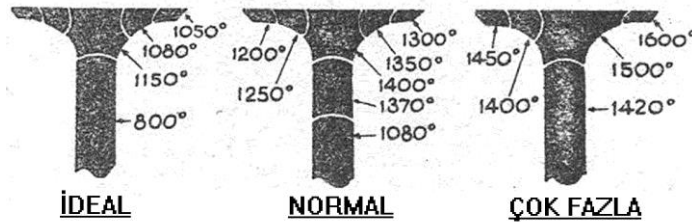
Birikintilerin etkisi ile arızalanan parçalar, birikintilerden temizlenerek yenileştirilmeli, yukarıda belirtilen nedenleri ortadan kaldırmak için gerekli önlemler alınmalıdır.

- Sıkışma

Supap ve supap sistemi arızalarından bir diğeri ise sıkışma olarak adlandırılan arızadır. Supaplar; supap sapı, supap yuvası ve kılavuzu üzerinde toplanan birikintiler, bu kısımlarda oluşan şekil değişimi (eğilme, burulma, eksenden kaçıklık, çarpıklık, deformasyon), kılavuzlarda yetersiz yağlama, aşırı veya düşük sıcaklık, birbiri ile uyumlu olmayan genleşme, supap yayı veya yay tutucusunun eğilmesi nedeniyle yuvalarında sıkışır.

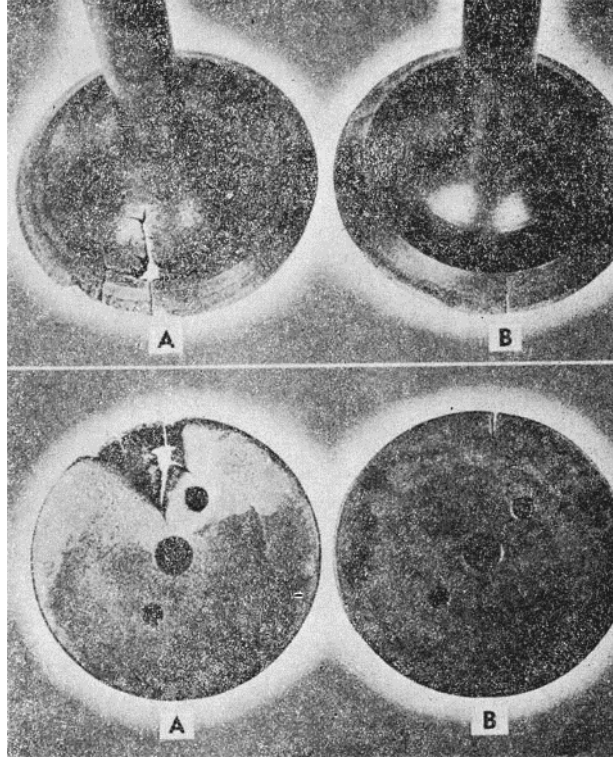
- Yanma

Bir diğeri arıza da yanmadır. Yanma, genellikle egzoz supaplarında görülür. Bu supaplar, çalışma şartlarının gereği, yanma sonunda oluşan yüksek sıcaklığın etkilerine dayanmak zorundadırlar. Resim 1.2’de egzoz supabı sıcaklıkları görülmektedir.



Resim 1.2: Egzoz supabı sıcaklıkları

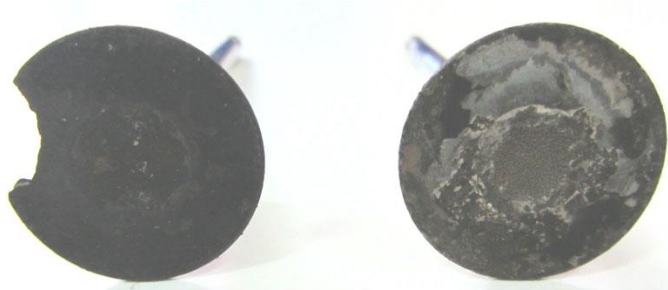
Supaplar üzerinde toplanan ısının büyük bir kısmı, supap yuvası ve kılavuzlar aracılığı ile soğutma sistemine aktarılır. Herhangi bir nedenle supabın açık kalması, kılavuzların fazla aşınması, supap sapının yeterli yağlanmaması, bu ısı akımını zorlaştırır; supap üzerinde ısı yığılmasına neden olur. Ayrıca, yetersiz soğutma, erken ateşleme, fakir karışım da supaplar üzerindeki toplanan ısıyı artırır. Artan bu ısı supap yanmasına neden olur. Yanma, korozyonlaşma, çatlama ve ergime şeklinde görülür.



**Resim 1.3: Supaplarda oluşan çatlak ve ergimeler**

Resim1.3'te supap ile yuvası arasındaki değişik temas durumuna göre ısı geçişinin engellenmesi sonucu supap başında oluşan yanma arızaları görülmektedir.

Şekil A'daki supap, yüksek ısıya dayanıklı gereçten yapılmasına rağmen yüksek ısının taşınması supapla yuva arasındaki temas alanının az olması nedeniyle engellendiğinden ilk önce çatlak, sonra da buralardan ergimek suretiyle hasara uğramıştır. B'deki supap da ise temas alanı daha fazla, ısı ve sızıntı daha az olduğundan supaplar henüz çatlama aşamasındadır. Çalışma devam ettiğinde çatlama alanı giderek genişleyecek ve ergime başlayacaktır.



**Resim 1.4: Ergimiş supap başı ve karbon birikintileri**

Diğer taraftan, supap ayar boşluğunun azlığı, supap yayının çok zayıf veya kuvvetli olması, supap yuvasındaki şekil bozuklukları, supap başı ve yuvasındaki çatlaklıklar da supapların açık kalmasına ya da ısı geçişinin zorlaşmasına neden olurlar. Bu durumlarda da, supaplar üzerinde toplanan fazla ısı, yukarıda belirtilen arızaları oluştururlar.

Supapların, özellikle egzoz supabının çalışırken yuvasında döndürülmesi, tutukluğu ortadan kaldırdığından yanmaları azaltır. Bu yolla supap sapının baş tarafında oluşan birikintiler kontrol edilerek tutukluk önlenir, ısı geçişi kolaylaşır.

➤ Supap kırılması

Supap kırılması, supaplar üzerinde oluşan gerilmeler, fazla ısı (Isı arttıkça gereç yorulması artar.), korozyon (Aşındırıcıdır, ısı arttıkça fazlalaşır.), fazla kılavuz boşluğu; supap kapanma hızını, aşırı darbeleri kuvvetleri artırır. Supap çarpık oturacağından yükler belli alanlarda toplanır; eğilme, kırılma görülür. Yuva eksenini ile kılavuz eksenini arasındaki kaçıklık (Supap sapı zorlanır.), motorun yüksek devirle ve vuruntulu çalışması (Supaplar darbeleri çalışır, supap sapında oluşan çentikler nedeniyle kuvvet yığılmaları görülür, kırılma kolaylaşır.), supap yayı ya da tablasının eğrilmesi (Supap yuvası içinde bir yana doğru itilerek zorlanır.) gibi nedenlerden ileri gelir.

Supap kırılmasını önlemek için yorulmayı etkileyen ve arttıran bozuk çalışma koşulları normalleştirilmelidir.

➤ Supap oturma yüzeyinde çukurlaşma ve aşınma

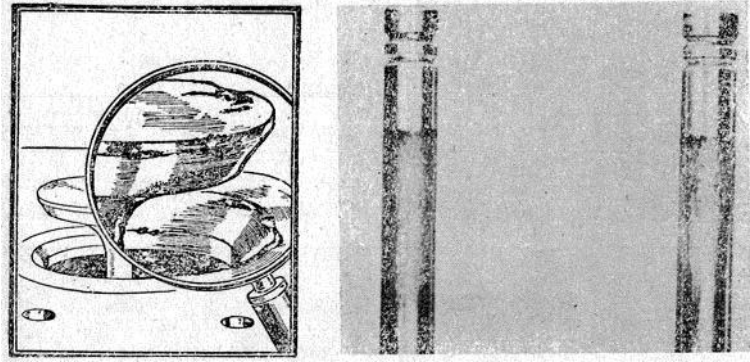
Supap oturma yüzeyinde çukurlaşma (çanaklaşma), supabın fazla ısınmasına neden olan etmenlerden birkaçının birleşmesinden oluşur (Resim 1.5). Bunlar; supap oturma yüzeylerinde kaçak, erken ateşleme, aşırı motor hızı, yetersiz soğutma, kılavuzlarda fazla boşluk, supapların darbeleri çalışması gibi faktörlerdir.



**Resim 1.5: Çukurlaşmış supap**

➤ Aşınma

Supaplarda görülen diğer bir arıza da aşınmadır. Aşınma, sürtünme sonucu, supap başı oturma yüzeyi ile supap sapında oluşur (Resim1.6). Bu esas nedenlerin yanı sıra, supap yanmasına neden olan arızalar, aşırı supap boşluğu, supap, supap yuvası ve kılavuzlar üzerinde toplanan birikintiler, silindirlere giren hava ve yakıtın içindeki pislikler, yetersiz yağlama da supap aşınmasına neden olur.



**Resim 1.6: Supap oturma yüzeyi ve supap başında aşınma**

Aşınmış supaplar taşlama ile düzeltilemeyecek durumda ise değiştirilmelidir.

Genellikle motorda güç ve verim kaybı ile ortaya çıkar.

Aşınmış supap sapı ve kılavuz arasından silindir içerisine daha fazla yağ sızar ve yağ tüketimi artar. Yağ yakan motorlarda egzoz mavi duman çıkarır.

Supap oturma yüzeyi ile supap yuvası arasında yüzey bozukluğu nedeniyle tam kapanma sağlanamaz ise silindir içindeki kompresyon basıncın kaçmasına neden olur. Özellikle soğuk motorlarda çalışma düzensiz ve sarsıntılı olarak gözlenir.

Supap yaylarında yay basıncının azalması nedeniyle supaplar geç kapanır ve zamanla değişeceği için güç kaybı görülür. Supap yayları basıncını kaybederse supaplar yuvaya tam oturamaz, kompresyon kaçağına sebep olur.

Aşınmadan ve şekil bozukluklarından dolayı motor gürültülü çalışır.

Kaçıran, sızdıran veya sıkışan emme supabı ateşlemenin emme manifolduna geçmesini sağladığından geri ateşlemeye neden olur.

Kaçıran, sızdıran veya sıkışan egzoz supabı ise yanmanın susturucuda patlamalı bir şekilde devam etmesine neden olur.

Bu gibi belirtiler ortaya çıktığında arızanın tam olarak nereden kaynaklandığını anlamak için birçok kontrol yapılması gerekir.

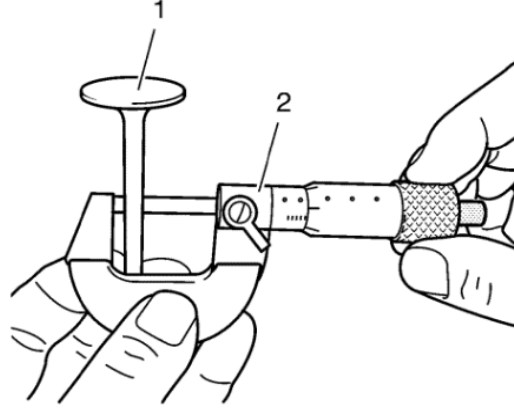
#### 1.1.4. Supap Sapında Ovallık, Koniklik, Eğiklik ve Aşıntı Miktarı Kontrolü

Temizlenen supapların baş, sap ve uç kısımları; gözle, ölçme ve kontrol aletleri ile kontrol edilerek tekrar kullanılabilir durumda olup olmadıkları belirlenir.

Başı ve sapı gözle görülebilecek kadar aşınmış, ovalleşmiş, pürtükleşmiş ya da eğrilmiş supaplar yenileri ile değiştirilmelidir.

Supaplardaki arızaların bir kısmı gözle görülmez. Bunlar ancak ölçü ve kontrol aletleri ile belirlenebilir. Bunun için bazı değerlere dikkat edilmelidir.

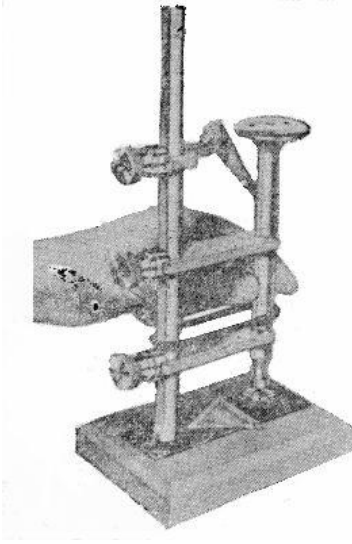
Supap sapı değişik yerlerden mikrometre ile ölçülerek saptaki aşıntı, ovallık ve koniklik miktarı belirlenir. Sap ovalleşmiş ya da çaplar arasındaki fark 0,05 mm'den büyükse genel aşıntı müsaade edilen aşıntı sınırını aşmış veya 0,05 mm'den fazla aşınmışsa supap değiştirilmelidir.



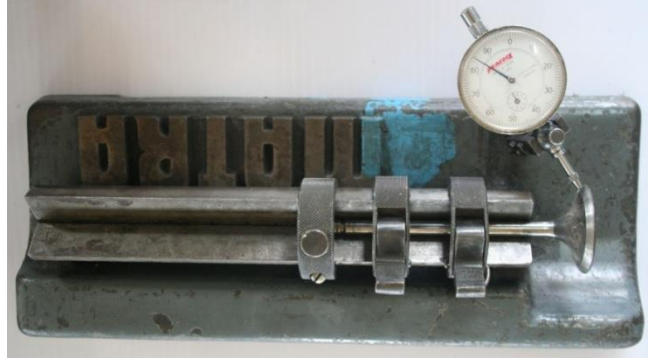
Şekil 1.1: Supap sapının ölçülmesi

Supap sapı veya başı eğilmiş ve düzeltilmesi mümkün olmayan supaplar değiştirilmelidir. Supap eğriliğini kontrol etmek için aşağıdaki işlemler yapılmalıdır:

- Kullanılan supap taşlama tezgâhının özel kontrol aparatı varsa supapların eğikliği o aparatta kontrol edilmelidir.
- Supap sapından bir tornaya bağlanarak bir komparatörle başından eğriliği kontrol edilir. Salgı 0,02 mm den fazla ise supap kullanılmamalıdır.
- Eğiklik, supap bir V yatağına yerleştirilerek aynı şekilde bir komparatörle de belirlenebilir.
- Supap sapındaki eğiklik Resim 1.7'de; supap oturma yüzeyinin supap sapı ile olan aksel kaçıklığı veya salgısı, Resim 1.8'de görülen özel aparatla da kontrol edilebilir.



**Resim 1.7: Supap sapı eğiklik kontrolü**



**Resim 1.8: Sap eğiklik aparatı**

Yapılan kontroller sonucu tekrar kullanılabilir durumda olan supapların oturma yüzeyi, sap alın yüzeyi ve kenar pahı taşlanarak iş görür duruma getirilir.



**Resim 1.9: Supap sapındaki eğiklik**

## **1.2. Supabın Taşlanması**

Arızalanmış supap düzeni belirli taşlama işlemlerinden geçirilerek yenileştirilir. Yenileştirmede genellikle supap oturma yüzeyi, supap sapı alın yüzeyi (ucu), itici alın yüzeyleri, külbütör temas yüzeyi, supap yuvası, bazı hâllerde kam milleri taşlanarak onarılır; supap kılavuzları değiştirilir; gerektiğinde supap yuvalarına бага geçirilir veya mevcut bagalar değiştirilir.



### 1.2.1. Supap Taşlama Tezgâhı

Supap düzeninde bulunan supap, itici, külbütör temas yüzeylerinin taşlanması için “supap taşlama tezgâhı” kullanılır.

Aşağıda supap taşlama tezgâhlarına örnekler verilmiştir.



**Resim 1.10: Supap taşlama tezgâhı**

Değişik marka ve tiplerde yapılan tezgâhların çalışma esaslarında pek farklılık yoktur. Taşlama işlemleri genellikle aynı kurallara göre yapılır. Bu nedenle işlemler örnek alınan tezgâha göre açıklanacaktır.

Bu tür tezgâhlarda gövde, ortada ve gövde üzerine kızaklanmıştır. İleri geri paralel hareket edebilen bir taş başlığı, başlığı hareket ettiren bölüntülü bir disk; sol tarafta taş başlığı doğrultusunda sağa sola hareket edebilen tabla bulunur. Tabla kolu, gezinti sınırlama vidası, tabla üzerinde supap bağlama mandreni, sağ tarafta supap ve itici bağlama mengenesi, talaş verme diski, külbütör bağlama aparatı; soğutma ve hareket düzenleri, bileme aparatı gibi kısım ve parçalar mevcuttur.

Taş başlığının sol tarafında, supap oturma yüzeyinin taşlamada düz, sağ tarafında ise supap ucu, itici ve külbütörlerin temas yüzeylerini taşlamada çanak taş kullanılır.

Tezgâhlarda ıslak taşlama yapıldığından soğutma sıvısı olarak ya yapımcısı tarafından önerilen ya da yoğunlaştırılmış (derişik) solvent yağları kullanılır.

## 1.2.2. Taşlama Taşının Bilenmesi

### 1.2.2.1. Supap Taşlama Aparatı

Supap taşlama taşları yeni takıldığında, taşlanan yüzeyler yanık veya pürüzlü çıktığında, kesme zorlaştığında, taş yüzeyi düzgünlüğünü kaybettiğinde, tezgâhın elmas uçlu özel bileme aparatları ile bilenecek düzeltilmesi gerekir



**Resim 1.11: Supap taşı bileme aparatı**

### 1.2.2.2. Taşlama Taşını Bilemenin Önemi

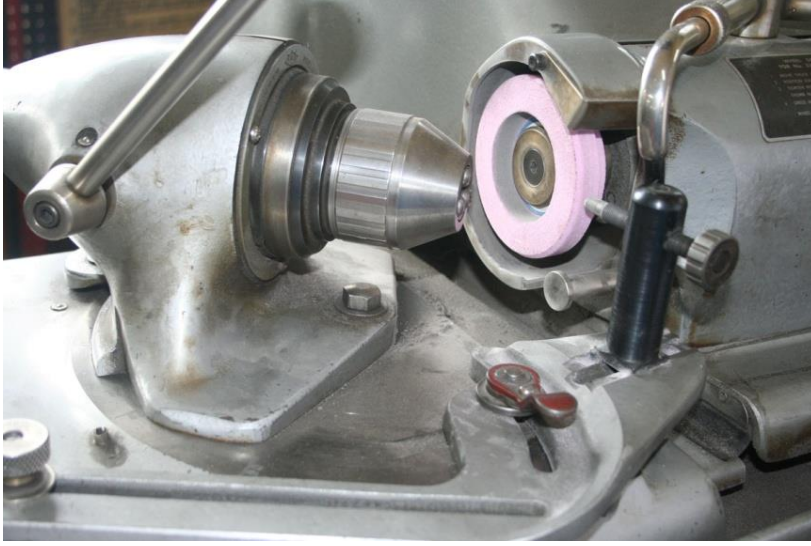
Körlenmiş taşla yapılan işlemlerde, sürtünmenin artması nedeniyle supap yüzeylerinde yerel ısı yükselmeleri sonucu mikroskobik çatlaklıklar oluşur (Resim 1.12). Bu çatlaklıklar, supabın çalışması sırasında supap yanmalarına neden olur. Bu bakımdan taşlar, taşlama işlemlerinden önce düzgün olarak bilenebilir.



**Resim 1.12: Mikroskobik çatlaklar**

### 1.2.2.3. Taşlama Taşını Bilemek

Taş başlığının sol tarafındaki supap taşlamada kullanılan taşı bilemek için bileme aparatı, tezgâhın özelliğine göre yerine yerleştirilir. Elmas uç, bilenecek yüzeyin ortasından temas edecek şekilde ayarlanır. Taş çalıştırılır, soğutma suyu açılır ve bileme alanına akacak şekilde ayarlanır; talaş verilerek elmas uç taşa değdirilir; aparatın bağlı olduğu tabla sağa sola yavaş yavaş düzgün bir tempo ile hareket ettirerek elmasın yüzeyden talaş alması sağlanır. İşleme, taş yüzeyi temizleninceye kadar devam edilir.



**Resim 1.13: Supap taşlama taşının bilenmesi**

Bilemenin her seferinde verilen talaş miktarı 0,02 mm'den fazla olmamalıdır. Talaşın bu şekilde azar azar verilmesi, elmasın soğuk kalarak daha uzun ömürlü olmasına ve taş yüzünün daha düzgün çıkmasına yardım eder. Bileme sırasında kesmenin iyileştirilmesi için aşınan elmas uç, zaman zaman ilk konumuna göre 90° döndürülerek oluşan yeni ağız kullanılmalıdır.

Sert supapların daha kolay taşlanabilmesi için elmas taş yüzeyi üzerinde daha hızlı gezdirilerek taşın daha kaba gözenekli ve keskin olması sağlanmalıdır.

Bilemede elmas ucu soğutmak, çıkan taş ve talaş parçalarının çevreye yayılmasını önlemek ve akıtılmasını sağlamak için mutlaka soğutma sıvısı kullanılmalıdır.

Normal bir bilemede, taş yüzeyine dokunulduğunda hafif pürüzlülük duyulmalıdır.

### 1.2.3. Supabın Taşlama Tezgâhına Bağlanması

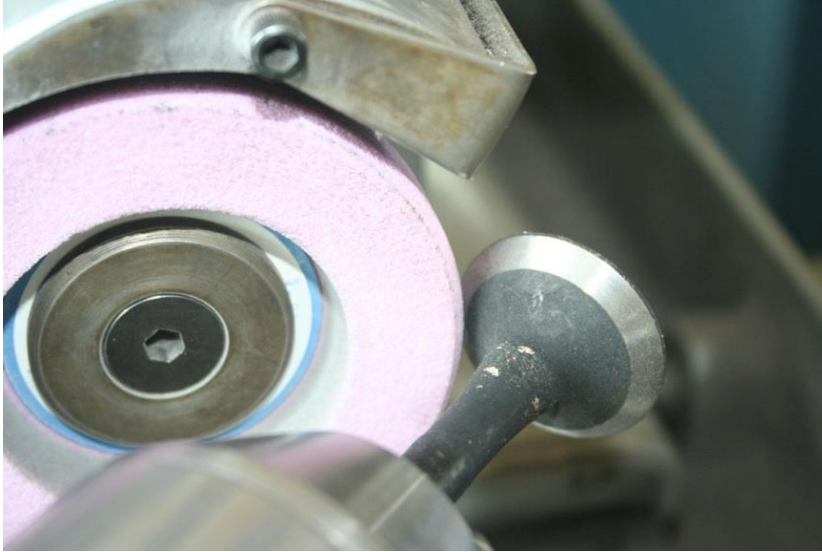
Supap oturma yüzeyi, supap iş başlığına (mandren) bağlanarak taşlanır. İş başlığı, supap oturma yüzeyi açısına göre kendi eksenini etrafında dönerek ayarlanabilen ve supabın bağlanmasını sağlayan özel bir başlıktır. Mandren; gövde, masura bilyalı bir sıkma düzeni,

konik bir kovan ve dayatma milinden oluşmuştur. Supap, masuralı bilyalar ve konik kovan aracılığı ile salgısız olarak kolayca bağlanabilmektedir.

Yuvasına göre bir derece küçük ya da daha az farkla taşlanan supaplar yuvalarına, yuva şeridinin orta çizgisinin biraz üstünden bir çizgi boyunca oturur. Supabın yuvasında bir çizgi boyunca oturması, yuvada karbon birikimini ve aynı zamanda bütün yüzeylerin birden temas ederek aşınması ile kaçakları önler; supap ve yuvasının verim ve ömrünü artırır; arızalanma azalır. Buna karşın ısı geçişi, tam temaslı yüzeye göre zorlaşır.

#### 1.2.4. Supap Oturma Yüzeyinin Taşlanması

Mandreni, supap oturma yüzeyi açısına göre ayarlamak için tabla üzerindeki dereceli bölüntülerden yararlanır. Tablanın yüzeyi en çok kullanılan supap açlarına göre (15, 30, 45, 60, 90 derece) işaretlenmiştir. Bazı yapımcılar supap oturma yüzeylerinin yuva açısından bir derece eksik taşlanmasını önermektedirler. Bunun için tabla üzerinde 30 ve 45 derecelerin yanı sıra 29 ve 44 dereceler de işaretlenmiştir. Bu nedenle 45 derecelik supap 44, 30 derecelik supap 29 dereceye taşlanmak, yuvalar ise tam olarak 45 ve 30 derece oluşturulmalı, mandren ayarı da buna göre yapılmalıdır.



**Resim 1.14: Supap oturma yüzeyinin taşlanması**

Her seferinde 0,02 mm'den fazla talaş verilmemeli, supaptan alınan toplam talaş bölüntülü disk üzerinden belirlenmelidir. Taşlama sırasında supap taş üzerinde tutuksuz, sürekli ve düzgün bir şekilde gezdirilmelidir.

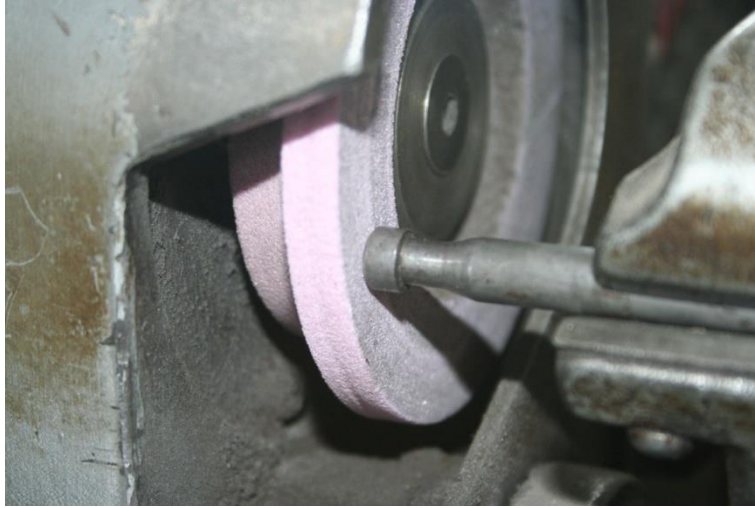
Çok hızlı hareket ettirildiğinde yüzeyde yanıklar görülür. Taşlama sırasında supap yüzeyi taştan dışarı taşarsa taşlanan yüzey kavisli olur ve kenar fazla incelir.

Taşlanan yüzeyler yanık, çizik ve pürüzlü çıkıyorsa taş körlenmiş, talaş fazla verilmiş ya da soğutma sıvısı yetersiz olabilir. Duruma göre gerekli önlemler alınmalıdır.

### 1.2.5. Supap Ucunun Taşlanması

İtici veya külbütörlerin kumanda ettiği supap saplarının alın yüzeyleri (uçları) çalışma ve zorlanma sonucu zamanla aşınır, içe doğru çanaklaşır ya da ezilir. Bu gibi durumlarda istenen değerlerde supap ayarı yapılması zorlaşır, supaplar sesli çalışır, motor verimi düşer. Bu sakıncaları gidermek için supap uçları taşlanır. Diğer taraftan bazı motorlarda kullanılan ayarsız iticili supap düzeninde supap ve supap yuvası taşlandığında supap ayar boşluğunu korumak için supap uçları da taşlanır.

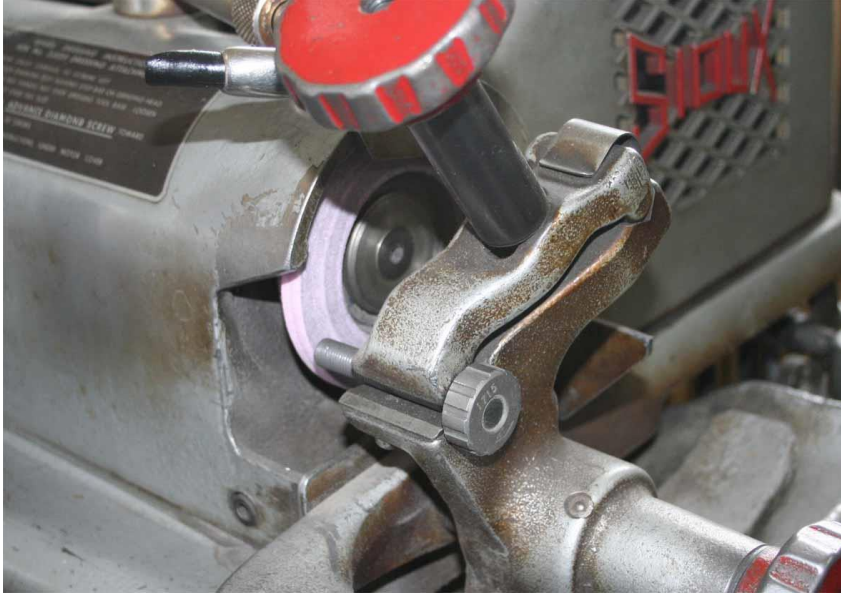
Supap sapı ucunun taşlanması için supap taşlama tezgâhlarında değişik düzenlemeler yapılmıştır. Uç, bazı tezgâhlarda yalnız tezgâhın sağında, bazılarında ise yalnız solunda bulunan taşlarda taşlanabilmektedir.



**Resim 1.15: Supap sapı ucunun taşlanması**

Supap ucunu taşlamak ve pah kırmak için, sırası ile belirtilen işlemleri gerçekleştirilir.

Supap ucu, külbütör ve iticiler genellikle taş başlığının sol tarafına yerleştirilen çanak taşın alın yüzeyinde bilenir. Bu nedenle, taşlama işleminden önce taşın bilenmesi gerekir.



**Resim 1.16: Supap taşlama tezgâhının sağ taşının bilenmesi**

Bileme için mekanizmada bulunan bileme kolu üzerine elmas ucu (Resim 1.17) takılır, kolu dik konuma getirilerek elmas taşa yaklaştırılır; her seferinde 0,02 mm (0,001 inç) kadar talaş vererek kolu sağa sola yavaş yavaş hareket ettirerek bütün yüzey üzerinde gezdirilir. Gezdirme hızlı olursa doku kaba oluşur. Bütün yüzey düzeleneye kadar bilemeye devam edilmelidir. Bileme sırasında soğutma sıvısının bilenen yüzeye normal bir şekilde akmasını sağlanmalıdır.



**Resim 1.17: Elmas uç**

### **1.2.6. Supap Sapı Uç Pahının Kırılması**

Supap sapı uç pahı, tezgâhın özelliğine göre taş başlığının sağında veya solunda da kırılabilmektedir. Bu konuda tezgâhın özelliğine göre hareket edilmelidir.



**Resim 1.18: Supap sapı uç pahının kırılması**

Supap ucu taşlandığında yüzeyin kenarları keskinleşir. Bu keskin köşelerin  $45^{\circ}$  pah kırılarak düzeltilmesi gerekir. Pahın genişliği supap sapı çapına bağlı olarak değişir. Pah fazla kırılırsa temas yüzeyi daralır ve ucun alın yüzeyinde çapaklar oluşur. Bu çapaklar gaz taşı ile alınmazsa supap ayarı hatalı yapılır.



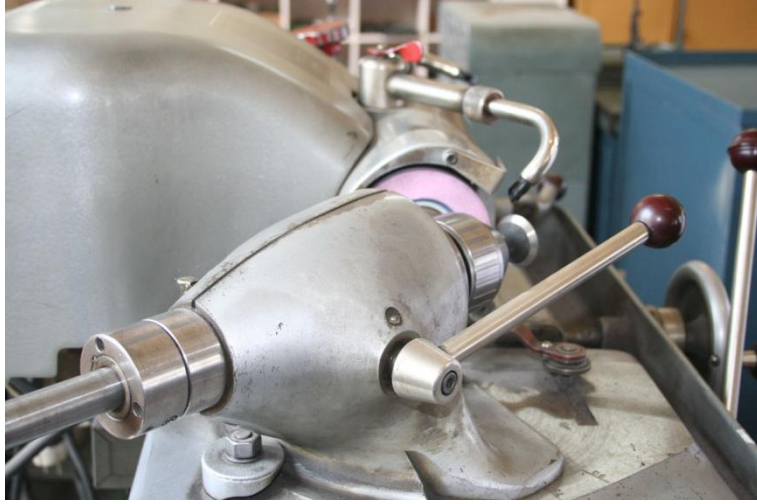
**Resim 1.19: V yatak**

Uç pahı, V yataklı (Resim 1.19) parça tablası ile kırılabilir. Sonra supap, uç tarafı taş tarafında olacak şekilde V yatağı içine konulur. Taş çalıştırılır, soğutma sıvısı ayarlanır. Supabın taşa yaklaştırılması, talaş verilmesi ve döndürülmesi elle yapılır (Resim 1.18). İki- üç tur yaptırılarak supap ucunun pahı kırılır.

### **1.2.7. Supap Taşlamada Dikkat Edilecek Hususlar**

Supaplar manderene yerleştirilirken supap sapında karbon ve macun gibi kalıntılar bulunmamalı, mandren temiz olmalıdır. Supap sapının bağlanacağı kısım konusunda değişik görüşler mevcuttur. Bazı yapımcılar supabın kılavuz içinde hareket ederken açıldığı kısmın

başa yakın üst setinin hemen altından, bazıları ise bu setin üstündeki aşınmamış kısımdan bağlanmasını önermektedirler. Bağlama, ikinci öneriye göre aşınmış setinin üstünde kalan aşınmamış kısımdan yapılmalıdır. Aynı boydaki supapların hep aynı yerden bağlanmalarını sağlamak için dayatma mili ilk bağlanan supaba göre ayarlanmalı; ayar, bütün supaplar taşlanıncaya kadar korunmalıdır (Resim 1.20).

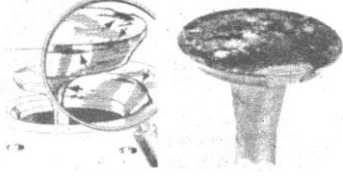



**Resim 1.20: Supap taşlama tezgâhı mandreni**



## UYGULAMA FAALİYETİ

Değişik açılardaki supapları katalog değerlerine göre yenileştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Gözle supaplarda kontroller yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Supap başında yanma, çatlaklık olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Supap oturma yüzeyinde karıncalanma ve çukurlaşma bulunup bulunmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Supap başında çarpılma olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Supap sapı üzerinde derin çizikler ve karıncalanma bulunup bulunmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Supap sapı ucunda oyulma ve ezilme olup olmadığını kontrol ediniz. (Büyüteçle kontrol edilmesi.)</li></ul>
<p>➤ Supapların temizliğini yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motordan sökülen supapları numaralı bir tabla üzerine diziniz.</li><li>➤ Supap yüzeyindeki karbon birikintilerini zımpara motoruna veya bir matkap mandrenine takılmış tel fırçaya tutarak temizleyiniz.</li><li>➤ Supabı tel fırça üzerine fazla bastırmayınız. Karbon birikintileri çok sert olduğundan tel fırçaya tutulması esnasında gözünüze kaçmaması için gerekli tedbirleri alarak güvenlik gözlüğü kullanınız.</li><li>➤ Tel fırça yoksa supapların bir süre gaz yağı içinde tutarak karbon birikintilerinin yumuşamasını sağlayınız.</li><li>➤ Karbon kazıyıcısı ile supap yüzeyini çizmemeye dikkat ederek temizleyiniz.</li><li>➤ Supap sapında karbon birikintisi kaldığı takdirde supap, iş başlığına düzgün bağlanmaz ve supap oturma yüzeyinin eğri olarak taşlanmasına sebep olur.</li><li>➤ Bazı supapların sapı üzerinde vernik birikintisi ve yağ sakızı oluşur. Bunların temizliğini yine matkaba bağlayarak ince bir zımpara ile fazla talaş kaldırmadan temizleyin ve yıkayınız.</li></ul>

<p>➤ Supaplarda ölçümler yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap tablası üst kenarının et kalınlığını ölçünüz.</li> <li>➤ Bu değer 1/32 inç'in (0,8 mm) altında ise supabı değiştiriniz.</li> <li>➤ Supap sapının değişik yerlerinden mikrometre ile ölçerek aşıntı miktarını bulunuz.</li> <li>➤ Supap sapını birbirine dik eksenlerden ölçerek supaptaki ovallik ve konikliği hesaplayınız.</li> <li>➤ Aşıntı ve ovallik miktarı 0,002 inç'ten (0,05 mm) fazla ise supap bir üst çaptaki supap ile değiştirilmelidir.</li> <li>➤ Supap eğriliğini kontrol ediniz.</li> <li>➤ Supabı V yatağına yerleştiriniz.</li> <li>➤ Supabın ileri geri hareketini sınırlayınız.</li> <li>➤ V yatağına komparatörü tespit ediniz.</li> <li>➤ Komparatör ayağını supap oturma yüzeyine degecek şekilde ayarlayınız.</li> <li>➤ Supabı döndürerek komparatördeki sapma miktarını okuyunuz. Okunan değer 0,001 inç'ten (0,02 – 0,03 mm) fazla ise supabı değiştiriniz.</li> <li>➤ Diğer supaplarında eğrilik kontrolünü yaparak taşlama işlemlerine devam ediniz.</li> </ul>
<p>➤ Arıza tespiti yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supaplarda gözle ve ölçüm ile kontrol yaptıktan sonra arızanın tanımlamasını yapınız.</li> <li>➤ Arıza tespit edildikten sonra taşlama için işlem basamaklarını belirleyiniz.</li> </ul>
<p>➤ Supap taşlama tezgâhını hazırlayınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâha bağlayacağımız yerleri iyice temizleyiniz.</li> <li>➤ Tezgâhta bulunan yağdanlıkları yağ ile doldurunuz.</li> <li>➤ Hareket iletme sisteminde boşluk olup olmadığını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Aydınlatma sistemini kontrol ediniz.</li> <li>➤ Tezgâhın şalter tertibatını inceleyerek taş motorunun çalışmasını öğreniniz.</li> <li>➤ Tezgâhın kısımlarını ve yardımcı parçalarını öğreniniz.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâhın hareket iletim sistemini inceleyiniz.</li> <li>➤ Talaş verme disklerini ve ölçü sistemlerini inceleyiniz.</li> <li>➤ İş başlığının yapısını ve ayarlarını inceleyiniz.</li> <li>➤ Tezgâhın soğutma sistemini inceleyiniz.</li> </ul>
➤ Soğutma sıvısı kontrolü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Soğutma sıvısının seviyesini kontrol ediniz, gerekirse ilave ediniz.</li> <li>➤ Soğutma sıvısının kalitesinin bozuk olup olmadığını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Soğutma sıvısı olarak fabrikanın önerdiği sıvıyı veya konsantre (derişik) solvent soğutma yağlarını kullanınız.</li> </ul>
➤ Supap taşlama tezgâhının düz taşlama taşını bileyiniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taş düzeltme aparatını iş başlığı hareket tablasındaki yerine koyup sıkınız.</li> <li>➤ Elmas ucu aparatındaki yerine takınız. Elmas ucu aparata vidalanarak veya V yatağına oturtularak vida ile tespit ediniz.</li> <li>➤ Hareket tablasını kol yardımıyla elmas uç taş yüzeyinin tam ortasına gelecek şekilde sağa sola hareket ettiriniz.</li> <li>➤ Taş motorunu çalıştırınız.</li> <li>➤ Soğutma musluğunu açınız, bileme alanına akacak şekilde ayarlayınız.</li> <li>➤ Taş elmas uca değdikten sonra 0,001 inç (0,25 mm) gibi ince talaş veriniz. Her yeni talaş vermede taşı elmas ile tam orta noktada karşılaştırınız. Bu tedbir elmas ucun çelik kovanının taş kenarına deyip arıza yapmasını ve elmasın bozulmasını önlemiş olursunuz.</li> <li>➤ Aparatın bağlı bulunduğu tablayı sağa sola yavaş yavaş hareket ettirerek taşın yüzeyini bileyiniz.</li> <li>➤ Talaş miktarının az olarak verilmesi ile elmas soğuk kalacağından hem elmasın çabuk aşınmamasını hem de taş yüzeyinin daha düzgün olmasını sağlamış olursunuz. Bir elması mümkün olduğu kadar fazla kullanabilmek için elmas yuvası içinde 90<sup>0</sup> kadar döndürünüz.</li> <li>➤ Taşın yüzeyi tamamen düzelinceye kadar işlemleri tekrar ediniz.</li> </ul>
➤ Supap taşlama tezgâhının çanak taşını bileyiniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap ucu, külbütör ve itici tezgâhın solundaki çanak taşın alın yüzeyinden faydalanarak taşlanırlar.</li> <li>➤ Taş düzeltme aparatındaki yerine elmas ucu takınız.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Talaş diskini döndürerek elmas ucu zımpara taşına yaklaştırınız.</li> <li>➤ Taş motorunu çalıştırınız.</li> <li>➤ Soğutma musluğunu açarak taşın yüzeyine ayarlayınız.</li> <li>➤ Taş bileme elmasını taşa değdiriniz ve 0,001 inç talaş veriniz.</li> <li>➤ Taş bileme aparatını sağa sola yavaşça hareket ettiriniz. Bu hareketi hızlı yaparsanız taş yüzeyi kaba ve pürüzlü olur.</li> <li>➤ Taş yüzeyi tamamen düzeldikten sonra motoru durdurun, elmas ucu sökünüz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap taşlama açısı değerini bir derece eksik ayarlayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mandreni, supap oturma yüzeyi açısına göre ayarlamak için tabla üzerindeki dereceli bölüntülerden yararlanınız.</li> <li>➤ Tablanın yüzeyi en çok kullanılan supap açalarına göre (15, 30, 45, 60, 90 derece) işaretlenmiştir. Bazı yapımcılar supap oturma yüzeylerinin yuva açısından bir derece eksik taşlanmasını önermektedirler. Bunun için tabla üzerinde 30 ve 45 derecelerin yanı sıra 29 ve 44 dereceler de işaretlenmiştir. Bu nedenle, 45 derecelik supap 44, 30 derecelik supap 29 dereceye taşlanmalıdır, yuvalar ise tam olarak 45 ve 30 derece oluşturulmalıdır.</li> <li>➤ Mandren ayarını buna göre 1<sup>0</sup> eksik yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap oturma yüzey açısına dikkat ederek supabı tezgâha bağlayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş başlığı tespit vidalarını gevşetiniz.</li> <li>➤ İş başlığını taşlanacak supap açısına göre tablanın üzerindeki dereceli bölüntülere gelecek şekilde döndürerek vidasını sıkınız.</li> <li>➤ İş başlığındaki dayatma milinin sıkma somununu gevşetiniz.</li> <li>➤ Mandren çenelerini (masuralı bilyalar) supap sapı girecek şekilde açarak supabı mandrene takınız.</li> <li>➤ Mandren dayatma milini supap sapına temas edinceye kadar ilerletiniz. Supap bağlama mesafesini ayarladıktan sonra tespit vidasını sıkınız.</li> <li>➤ Supabı mandren içerisine doğru hafifçe bastırarak mandren sıkma somununu döndürerek supabı tespit ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taşın orta kısmından başlayarak supabı sağa ve sola hareketlerle supap başı et kalınlığına dikkat ederek supabı taşılayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supabı taş yüzeyinin ortasına getiriniz.</li> <li>➤ İş başlığı tablasını supap taş yüzeyinin dışına çıkmayacak şekilde ayarlayınız.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taş başlığını taş supap oturma yüzeyine temas edecek şekilde yaklaştırınız. Ölçü taksimatını sıfıra ayarlayınız ve taşı biraz geriye çekiniz.</li> <li>➤ Taş ve iş başlığı motorlarını çalıştırınız. Bazı tezgâhlarda bir motor iki başlığı da çalıştırabilir.</li> <li>➤ Soğutma musluğunu açarak supap yüzeyine akacak şekilde ayarlayınız.</li> <li>➤ Soğutma sıvısı fazla açılmamalıdır. Aksi halde sıçrama yaparak çalışan için zararlı bir buhar oluşturur. Az açılması hâlinde supap yeterli miktarda soğuyamayacağından yanabilir.</li> <li>➤ Taşı supaba yaklaştırın ve bir miktar talaş alarak oturma yüzeyinin her tarafına taşın değip değmediğini kontrol ediniz.</li> <li>➤ Taş supap yüzeyinin yalnız bir yerinden talaş alıyorsa supap salgılı bağlanmış olabilir. Supabı söküp tekrar bağlayınız.</li> <li>➤ Tabla hareket kolunu taş supaba değdiği anda tablayı sağa sola hareket ettiriniz.</li> <li>➤ Her seferinde 0,001 inç (0,025 mm) talaş vererek taşlamaya devam ediniz.</li> <li>➤ Tablayı çok hızlı hareket ettirmeyiniz. Hızlı hareket supap oturma yüzeyinin yanmasına sebep olur.</li> <li>➤ Supap yüzeyinin tamamen taşlanıp taşlanmadığını arada bir kontrol ediniz.</li> <li>➤ Kontrol ederken taşı supap yüzeyinden geri çekin ve supabı taş yüzeyinden dışarı çıkarmayınız.</li> <li>➤ Supabı taştan ayırmadan mandreni durdurup asla kontrol etmeyiniz.</li> <li>➤ Supap yüzeyini temiz ve düzgün bir yüzey elde edinceye kadar taşılayınız.</li> <li>➤ Supap tablası yan kenar kalınlığının 0,8 mm'nin altına düşmemesine dikkat ediniz.</li> <li>➤ Taş çalışır durumdayken supaptan seri olarak ayırarak taşlamaya son veriniz.</li> <li>➤ Tezgâhın motorunu durdurunuz. Supabı sökün ve yerlerinin karışmaması için numaralı tablasındaki yerine koyunuz.</li> <li>➤ Diğer supapları mandrene takarak aynı şekilde taşılayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap sapını tezgâha bağlayınız ve taşılayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supabı tezgâhın sağında takılı durumda bulunan aparatın V yatağına sap, taş tarafına gelecek şekilde yerleştiriniz.</li> <li>➤ Supabı tespit pabucu ile sıkıca tespit ediniz.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taş motorunu çalıştırınız.</li> <li>➤ Soğutma musluğunu açarak sıvının taşlanan yüzeye akmasını sağlayınız.</li> <li>➤ Mikrometrik tertibatlı talaş diskini çevirerek supabı taşa yaklaştırınız.</li> <li>➤ Supap taş yüzeyine değdikten sonra 0,001 inç talaş veriniz.</li> <li>➤ Kolu kumanda ederek V yatağını sağa sola yavaşça hareket ettiriniz.</li> <li>➤ Supap sapının taşlanıp taşlanmadığını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Supap sapı ucu tamamen düzelinceye kadar taşlama işlemine devam ediniz.</li> <li>➤ Taşlanan supabı sökünüz ve supap tablasındaki yerine koyunuz.</li> <li>➤ Diğer supapları da aynı şekilde taşıyınız.</li> <li>➤ Supap uçları taşlandıktan sonra yüzeyin kenarları keskinleşeceğinden köşelerin 45<sup>0</sup> pah kırarak düzeltiniz.</li> <li>➤ Pah kırma işlemi için pah kırma aparatını bağlayınız.</li> <li>➤ Taş motorunu çalıştırıp soğutma sıvısını ayarlayınız.</li> <li>➤ 2 – 3 tur elle döndürmek suretiyle pah kırma işlemini gerçekleştiriniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap taşlama tezgâhı temizleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâh üzerindeki toz ve talaşları temizleyiniz.</li> <li>➤ Tezgâh kızaklarını ince motor yağı ile yağlayınız.</li> <li>➤ Tezgâh iş başlığının supap bağlanan kısımlarını temizleyiniz.</li> <li>➤ Tezgâh yağdanlıklarını ince yağ ile doldurunuz.</li> <li>➤ Motor kayışı ve kasnakları üzerinde yağlı kısımlar varsa dikkatlice temizleyiniz.</li> <li>➤ Talaş mili ve tabla manivelalarındaki boşluğu kontrol ediniz.</li> <li>➤ Tezgâha ait yardımcı parçaları temizleyiniz.</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. Gözle supaplarda kontroller yaptınız mı?		
2. Supapların temizliğini yaptınız mı?		
3. Supaplarda ölçümler yaptınız mı?		
4. Arıza tespiti yaptınız mı?		
5. Supap taşlama tezgâhını hazırladınız mı?		
6. Soğutma sıvısı kontrolü yaptınız mı?		
7. Supap taşlama tezgâhının düz taşlama taşını bildiniz mi?		
8. Supap taşlama tezgâhının çanak taşını bildiniz mi?		
9. Supap taşlama açısı değerini bir derece eksik ayarladınız mı?		
10. Supap oturma yüzey açısına dikkat ederek supabı tezgâha bağladınız mı?		
11. Taşın orta kısmından başlayarak supabı sağa ve sola hareketlerle supap başı et kalınlığına dikkat ederek supabı taşıladınız mı?		
12. Supap sapını tezgâha taşıladınız mı?		
13. Supap taşlama tezgâhı temizlediniz mi?		

## 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 soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi supap yenileştirmesine neden olan sebeplerden **değildir**?  
A) Birikintiler  
B) Sıkışma  
C) Yanma  
D) Supapların paslanması
2. Supap oturma yüzeyi taşlanırken maksimum ne kadar talaş verilmelidir?  
A) 0,02 mm  
B) 0,02 inç  
C) 0,002 mm  
D) 0,002 inç

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere ( ) cümlede verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** harfi yazınız.

3. ( ) Supap oturma yüzeylerinin, yuva açısından bir derece eksik taşlanması önerilmektedir.
4. ( ) Supap taşlama tezgâhlarında ıslak taşlama yapıldığından soğutma sıvısı olarak su kullanılır.

## 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

Supap kılavuzlarını katalog değerlerine göre yenileştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren yetkili servislere ve yenileştirme atölyelerine giderek supap kılavuzu yenileştirme yöntemlerini araştırınız.

## 2. SUPAP KILAVUZLARININ ONARIMI

### 2.1. Supap Kılavuzlarının Görevi

Supap kılavuzları, supapların supap yuvası ekseninde çalışmasını sağlayan silindirik parçalardır.

Supap kılavuzları, blok ya da silindir kapağına presle geçirilmiş veya kapak ya da blokla birlikte bir bütün olarak oluşturulmuş burçlardır. Bazı motorlarda, emme ve egzoz supapları için ayrı biçimde yapılan faturalı kılavuzlar da kullanılmaktadır.

Kılavuzlar genellikle grafitli dökme demir, bazı hâllerde ise bronz alaşımlarından yapılırlar.



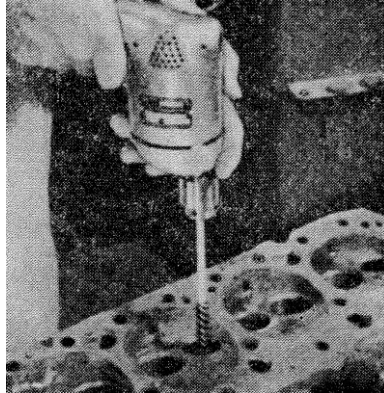
Resim 2.1: Supap kılavuzu



**Resim 2.2: Supap kılavuzu – supap - бага**

Kılavuzların temizlenmesi, kontrolü, değiştirilmesi ve yenileştirilmesinde uygulanacak başlıca işlemler aşağıda açıklanmıştır.

## **2.2. Supap Kılavuzu Temizleme Aparatı**



**Resim 2.3:El breyizi ile temizlenmesi**



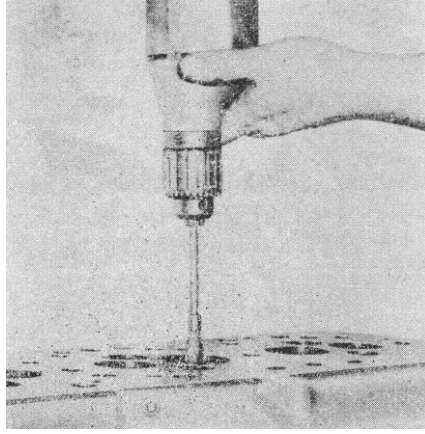
**Resim 2.4: Yaylı kovan ve fırçalar**

Supap kılavuzlarının içleri de özel tel fırça ya da yaylı kovanlarla temizlenmelidir.

Karbon temizliğinden sonra yuva ve kılavuzlara basınçlı hava tutulmalı gerekiyorsa bu kısımlar yıkanarak kontrol ve işlemlere hazır hâle getirilmelidir.

### 2.3. Supap Kılavuzunun Temizlenmesi

Supap kılavuzlarının aşınımlarını kontrol edebilmek için kılavuz içindeki birikintilerin iyice temizlenmesi gerekir. Temizleme, Resim 2.5'te görüldüğü gibi breyize bağlanan özel yivli tel fırça ya da ayarlanabilir bıçaklı temizleme takımı ile yapılır. Kılavuzu yabancı maddelerden tamamen arındırmak için temizleme sıvısına batırılmış bir bez kılavuz içine sokularak aşağı yukarı hareket ettirilip silinmelidir.



Resim 2.5: Supap kılavuzunun temizlenmesi

### 2.4. Supap Kılavuzlarının Kontrolleri

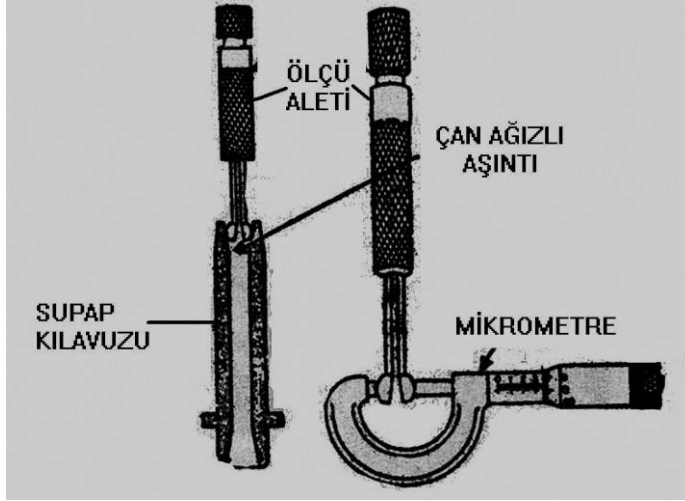
Supap kılavuzunun aşınımsını belirlemek için başlıca iki yöntemden yararlanılır:

Birinci yöntem, yuvası içinde bir miktar yukarı kaldırılmış olan supabın sapı ile kılavuzu arasındaki boşluk bir komparatörle belirlenir; ikinci yöntem ise kılavuz iç çapı ölçülerek gerçekleştirilir.

Birinci yöntemde göre L tipi motorlarda supap, yaysız olarak yuvası içine oturtulur ve kam mili, supap en yüksek konuma yükselinceye kadar çevrilir. Uygun şekilde yerleştirilen komparatörün hareketli ucu supap tablasının kenarına değecek şekilde ayarlanır ve ibre sıfırlanır. Sonra supap kılavuz içinde bir kenardan diğer kenara (komparatör) doğru hareket ettirilir ve kılavuzdaki boşluk, ibrenin sapma miktarına göre kadrandan okunur.

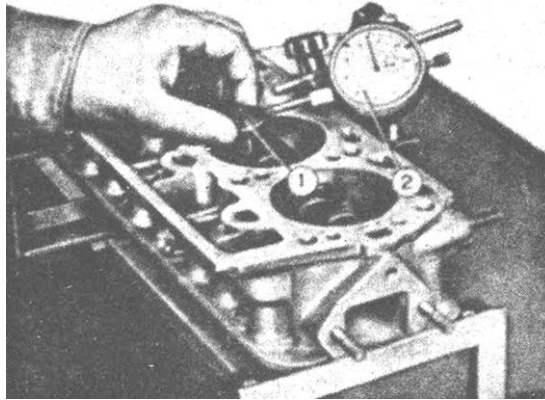
L tipi motorlarda, supabı yuvasında yukarıda tutmak için supap sapına silindirik bir parça takılır. Bu kontrol işlemi, supap yuvasına oturmuşken supap sapı ucundan da yapılabilir.

Yukarıda açıklanan yöntemle oval, konik veya ağız kısmı çanaklaşmış şekilde aşınan kılavuzlarda gerçek aşınma miktarını belirlemek mümkün olmaz. Bu gibi durumlarda kılavuz aşınmasının ölçülerek belirlenmesi gerekir. Ölçme işlemi teleskopik (geyç) ölçü aleti ve mikrometre ile gerçekleştirilir. Aletin yarık küre başlı ucu, küre başlı ucu, aşınmış kılavuzun ölçülecek yerine yerleştirilip üst tarafından hafif sürtünme sağlanıncaya kadar açılıp ayarlanır. Sonra geyç kılavuzdan çıkarılarak bir dış çap mikrometresi ile ölçülür (Resim 2.6).

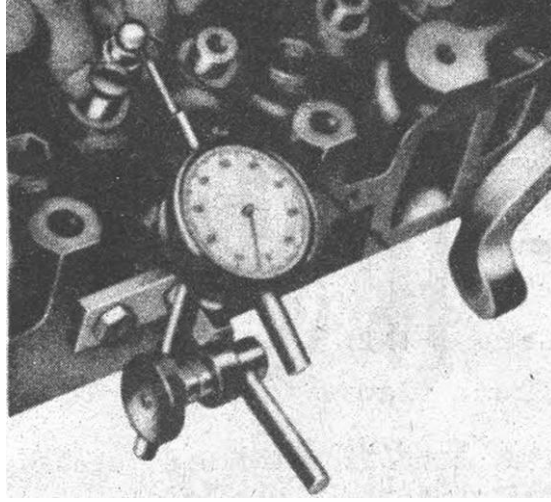


**Resim 2.6: Teleskopik geyçin ölçülmesi**

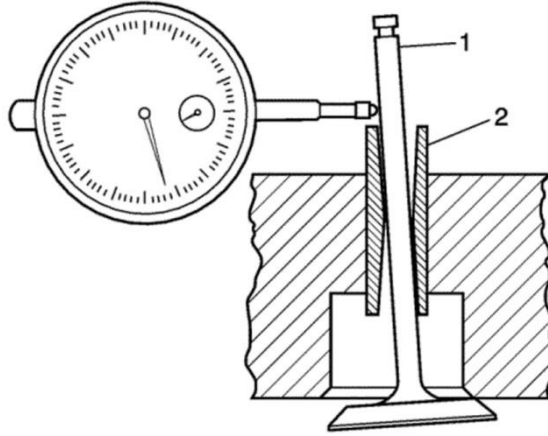
Kılavuzun değişik yerlerinden aynı yöntemle ölçüler alınarak en fazla aşınma, koniklik ve ovallik miktarı belirlenir. Bu ölçme (kontrol) geçer - geçmez masterla da yapılabilir. Supap sapı ile kılavuz arasındaki boşluk standart boşluktan 0,05 mm'den (0,002 inç) fazla ise kılavuz değiştirilmeli veya rayba ile düzeltilerek sapı bir üst çaplı supap kullanılmalıdır. Kırık ya da ağız kısmı çanaklaşmış kılavuzlar ise mutlaka değiştirilmelidir. Kapak gerecine doğrudan açılan kılavuzlar aşındığında, kılavuzlara rayba çekilerek sapı standarttan büyük çaplı supap kullanılır.



**Resim 2.7: Supap ile kılavuz arasındaki boşluğun tabladan komparatör ile kontrol edilmesi**



**Resim 2.8: Boşluk kontrolünün supap sap ucundan yapılması**



**Resim 2.9: Supap boşluk kontrolü**

Kılavuzdaki aşıntının fazla olması, özellikle üstten supaplı motorlarda; fazla yağ tüketimine, konik ve oval aşıntılar supabın titreşimli çalışmasına, yuvaların çabuk aşınıp bozulmasına neden olur.

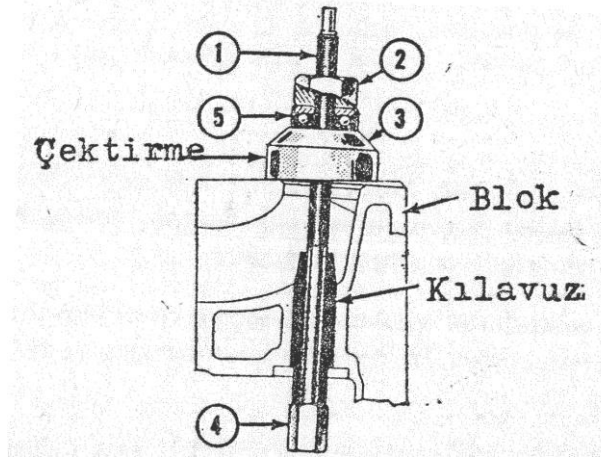
## **2.5. Supap Kılavuzlarının Değiştirilmesi**

### **2.5.1. Supap Kılavuzlarının Değiştirilme Nedenleri**

Kılavuzlarda fazla aşıntı, yanma ya da çatlaklık belirlendiğinde yenileri ile değiştirilmelidir.

## 2.5.2. Supap Kılavuzlarını Değiştirme Aparatı

Supap kılavuzu değiştirme aparatı olarak genellikle şekildeki aparat kullanılır.



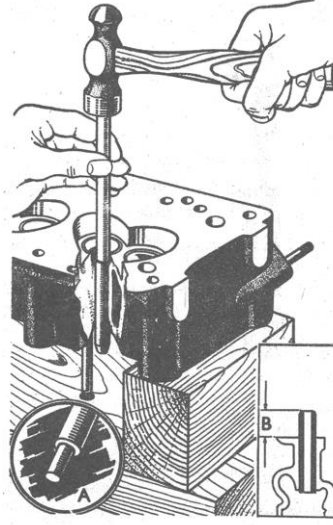
Resim 2.10: Supap kılavuzu değiştirme aparatı

## 2.5.3. Supap Kılavuzlarının Değiştirilmesi

Supap kılavuzlarını yuvalarından çıkarmak için supap kılavuz çekmesine ya da özel olarak yapılmış kademeli zimbalarla ihtiyaç vardır.

Kılavuzlar yuvalarından çıkarılmadan önce blok ya da silindir kapağı yüzeyine olan mesafeleri ölçülmeli, ayrıca hangi konumda takıldıkları belirlenmelidir.

Kılavuz, kademeli zimbalar üzerine çekici ya da hidrolik veya mekanik presle kuvvet uygulayarak çıkarılabileceği gibi (Resim 2.11), özel çekme ile de çıkarılabilir (Resim 2.10). Kılavuz çekmesi kullanıldığı zaman, çekme supap kılavuzunun ucuna basınç yapar. Bu kuvvet etkisi altında kılavuz yerinden dışarıya doğru çıkar. Birçok L tipi motorlarda kılavuzlar, supap odasının altında çekme ile yukarıya doğru yapılan basınçla çıkarılır. Diğer bazılarında ise kılavuzlar supap yaylarının bulunduğu tarafa doğru bastırılarak çıkarılırlar.

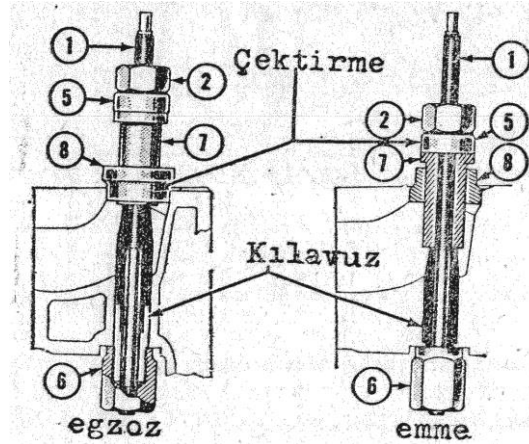


**Resim 2.11: Kılavuzun yuvasından kademeli zımba ve çekiç ile çıkartılması**

Resim 2.10'da görüldüğü gibi monte edilen çektirmenin iki numaralı somunu sıkıldığında kılavuz yuvası içinde gevşeyerek supap yuvası boşluğuna doğru çıkar.

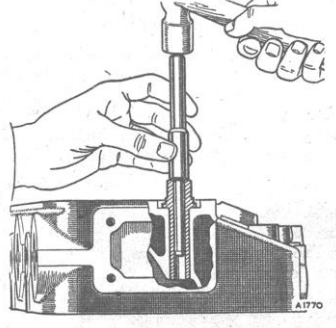
Yeni takılacak kılavuzların dış çapı, yuvalarına sıkı geçecek ölçüde olmalı; yuvaya ne çok sıkı ne çok gevşek geçmelidir. Standart kılavuzların dış yüzeyleri genellikle hassas olarak ölçülerinde işlenmiştir. İç yüzeyleri tam ölçüsünde işlenmemiş yarı işlenmiş kılavuzlar da vardır. Bunların iç çapları, yuvalarına takıldıktan sonra işlenerek istenilen ölçüye getirilir. İç yüzeyleri ölçüsünde işlenmiş kılavuzların yuvalarına takılmasında dikkatli olunmalı, çarpıklık oluştuğunda düzeltilmelidir.

Yeni supap kılavuzları, çıkarma işleminde olduğu gibi yuvalarına ya özel çektirme (Resim 2.13) ya da özel kademeli zımba ile takılır. Zımbaya kuvvet ya çekiç ya da presle uygulanmalıdır (Resim 2.14).



**Resim 2.13: Kılavuzların çektirme ile yuvasına takılması**

Takma işleminde kılavuzun hangi tarafının üste geleceğine dikkat edilmeli, emme ve egzoz kılavuzları birbiriyle karıştırılmamalı, kılavuzların üst yüzeye olan mesafesi standart değerlere uygun olmalıdır.



**Resim 2.14: Kılavuzların takılması**

Üstten supaplı motorların bazılarında supap kılavuzları kapak ile birlikte bir bütün olarak yapılmaktadır. Bu tip kılavuzlar aşındığında bir üst çapa raybalanarak kullanılmaya devam edilir.

## **2.6. Supap Kılavuzlarının Raybalanması**

### **2.6.1. Supap Kılavuzlarını Raybalamanın Önemi**

Raybalama, yeni takılan ve içleri esas ölçüsünde işlenmemiş kılavuzları esas ölçüsünde kapakla birlikte bir bütün olarak yapılmış kılavuzlarla diğer kılavuzlar aşındığında bir üst çapa getirmek için uygulanan bir işlemdir.

### **2.6.2. Supap Kılavuzlarını Raybalama Takımları**

Şekil 2.15 ve 2.16'da sabit raybalar ve rayba takımı Şekil 2.17 ve 2.18'de ise ayarlı raybalar görülmektedir.



**Resim 2.15: Rayba takımı**

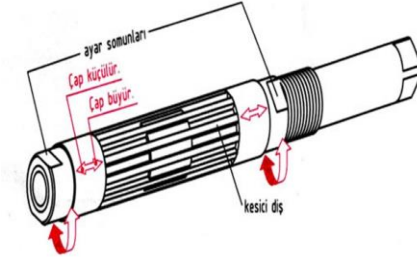




**Resim 2.16: Sabit raybalar**

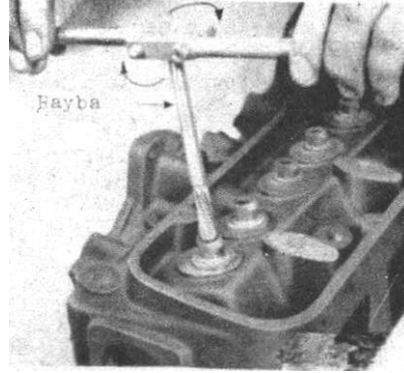


**Resim 2.17: Ayarlı raybalar**



**Resim 2.18: Ayarlı raybaların ayarlanması**

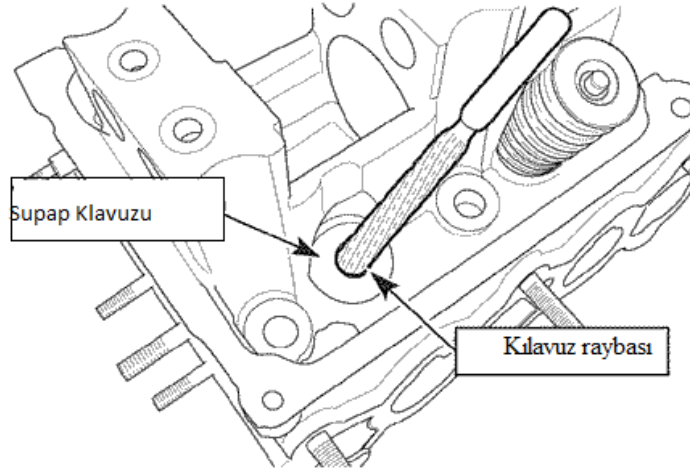
### 2.6.3. Supap Kılavuzlarının Raybalanması



**Resim 2.19: T kolu takılı rayba ile raybalama**

Raybalama, bu iş için yapılmış özel raybalarla yapılır (Şekil 2.19). Bu raybalar, sabit çaplı olup takım halinde değişik çaplarda yapılmışlardır.

Raybalama, rayba bir T koluna takılarak ya da elektrik breyizli özel bir aparatla birlikte kullanılarak gerçekleştirilir.



**Resim 2.20: Supap kılavuzu ve kılavuz raybası**

Her iki şekilde de kılavuzun önceden iyice temizlenmesi, yüzeylerden fazla talaş kaldırılmaması ve sık sık ölçünün kontrol edilmesi gerekir.

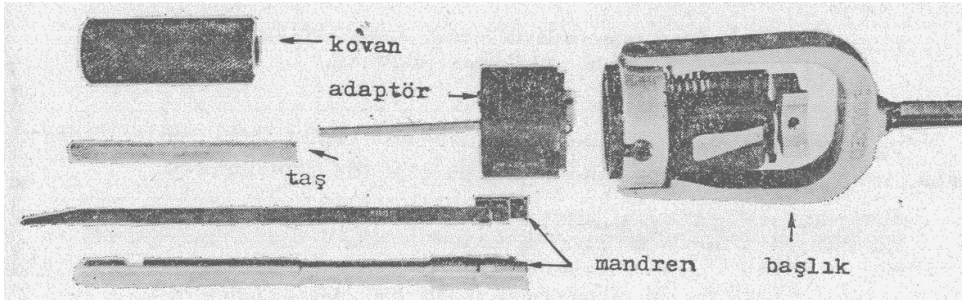
## 2.7. Supap Kılavuzlarının Honlanması

### 2.7.1. Supap Kılavuzlarını Honlamanın Önemi

Supap kılavuzlarının raybalanması ile yeterli kalitede yüzey elde edilmez. Daha hassas bir yüzey ve boşluk sağlamak için kılavuzlar honlanarak düzeltilir.

### 2.7.2. Supap Kılavuzu Honlama Takımları

Resim 2.21'de supap kılavuzlarını honlamada kullanılan bir honlama takımı görülmektedir.



**Resim 2.21: Supap kılavuz honlama takımı**

Takım; bir honlama başlığı, taş düzeltme kovana, mandren ve honlama taşından oluşmuştur.

### 2.7.3. Supap Kılavuzlarının Honlanması

Supap kılavuzlarının honlama işleminin yapılması için supap kılavuzuna uygun honlama taşı seçilerek honlama başlığı kılavuza göre ayarlanır ve sonra sabitlenir. Honlama işleminin gerçekleştirilmesi için honlama başlığı elektrikli bir breyize bağlanarak uygun hız ayarlanarak honlama işlemi yapılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

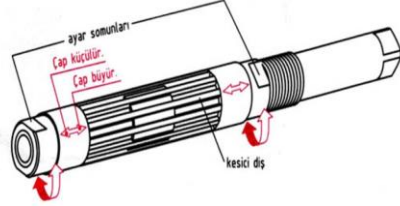
Supap kılavuzlarını katalog değerlerine göre yenileştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Supap kılavuzlarının gözle kontrollerini yapınız.</li><li>➤ Kılavuzu ve çevresinin temizliğini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Supap kılavuzlarının gözle kontrollerinde eğrilik, yamulma ve kırılma olup olmadığına bakınız.</li><li>➤ Supap kılavuzlarını tel fırça ve kılavuz temizleme aparatı ile iyice temizleyiniz.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Supap saplarını da temizleyerek kılavuza takınız.</li><li>➤ Supap kılavuzu ölçüm ve yenileştirme işlemi esnasında gerekli olabilecek bölgeyi temizleyiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kılavuzların gerekli ölçme işlemlerini yapınız.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Supapları kılavuzlara takarak aşınma kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Komparatör bağlama ayağını blok veya kapağın uygun bir yerine tespit ediniz.</li><li>➤ Komparatörün hareketli ucu supap tablasına değecek şekilde ayağa bağlayınız.</li><li>➤ Komparatör ibresini sıfırlayınız.</li><li>➤ Supap tablasını komparatör ucuna dik olarak ileri geri hareket ettiriniz.</li><li>➤ İbrenin sapma miktarını okuyarak aşınma miktarını bulunuz. (Sapma miktarı 0,001 inç-0,025 mm)</li><li>➤ Bu kontrol, supap yuvasına oturtulduktan sonra sapma miktarı sap kısmından da yapılabilir.</li><li>➤ Kılavuzlardaki aşınmayı ölçüm yaparak bulunuz.</li><li>➤ Kılavuz çapına uygun teleskopik geyçi seçiniz.</li><li>➤ Teleskopik geyçi kılavuz içine sokun ve belli bir sıkılık elde edinceye kadar sıkma vidasını çevirerek küresel uçların açılmasını sağlayınız.</li><li>➤ Ölçü alındıktan sonra geyçi kılavuzdan çıkarın ve mikrometre ile geyçin küresel uçları arasındaki çapını ölçünüz.</li><li>➤ Kılavuzun değişik yerlerinden ölçü alarak en fazla aşınma miktarını bulunuz.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ölçüm sonrasında katalog değerleri ile karşılaştırıp arıza tespiti yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Standart değerden 0,002 inç'ten (0,05 mm) fazla ise kılavuzları bir üst çapa raybalayınız veya yeni kılavuz takınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap kılavuzlarını çıkararak silindir kapağından çıkarınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kılavuzları çıkartmak için değişik çaplarda kademeli zımba, çekiç veya pres kullanınız.</li> <li>➤ Çıkarılacak kılavuzun uzunluğundan daha yüksek ağaç takozlarla silindir kapağını iki yanından destekleyiniz.</li> <li>➤ Eğik açılı kılavuz bulunan kapakları, kılavuz eksenleri yatay eksene dik olacak şekilde ayarlayınız. Çok uzun silindir kapaklarının orta yerinden de takoz ile destekleyiniz.</li> <li>➤ Kılavuzları çıkarmadan önce emme ve egzoz supaplarına göre yüksekliklerini ve takılma özelliklerini inceleyiniz.</li> <li>➤ Kılavuzların blok veya kapak yüzeyine olan mesafelerini ölçerek not ediniz.</li> <li>➤ Kılavuz iç ve dış çapına uygun kademeli zımbayı seçiniz. Zımbaların kademeleri arasında keskin köşe olmasına dikkat ediniz.</li> <li>➤ Çekiç veya pres kullanarak kılavuzları yerlerinden çıkarınız.</li> <li>➤ Faturalı olarak yapılan kılavuzların yalnız bir tarafından kuvvet uygulayınız. Ender olarak vidalı tip kılavuz da yapılabilir, bu kılavuzlar anahtar kullanılarak sökülür.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yeni supap kılavuzlarını kapaktaki yüksekliğine dikkat ederek yerlerine çakınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kılavuzların yerlerine takılabilmesi için kılavuz dış çapı, kılavuz yuva çapından büyük olmalıdır.</li> <li>➤ Yeni çakılacak kılavuzların sıklık kontrolü için dış çaplarını ölçünüz.</li> <li>➤ Kılavuz takılacak yuvaları temizleyiniz.</li> <li>➤ Kılavuzun pah kırılmış ucuna bir iki damla yağ damlatınız.</li> <li>➤ Kılavuz takma zımbasını yeni kılavuza takınız ve kılavuz yuva eksenine ayarlayınız.</li> <li>➤ Çekiç ile hafifçe vurarak kılavuzun yuvasına ağzılamasını sağlayınız. Kılavuz yuva ekseninde çakılmazsa kırılabilir.</li> <li>➤ Kılavuzun ağzladığından emin olduktan sonra, daha önce almış olduğunuz ölçüye gelinceye kadar kuvvetli darbelerle çakınız. Çakma sırasında zımbayı her vuruşta eksenini etrafında yavaş yavaş döndürünüz.</li> </ul>

➤ Supap kılavuzları değiştirilmeyecek ise kılavuzlara rayba çekiniz

- Kapak ve blok ile yekpare olan değiştirilmeyen kılavuzlar bindelikli supap çaplarına göre raybalanırlar. Bu işlem için piyasada 0,003 – 0,005 – 0,015 inç standart üstü supaplar bulunur. Yeni takılan kılavuzların iç çapları supap çapına göre işlenmemiş ise bu kılavuzlara da raybalama işlemi uygulanır.
- Raybalama işlemi için supap kılavuz çapına uygun raybayı seçiniz.
- Daha hassas raybalama işlemi için ayarlı rayba tercih ediniz.
- Raybanın ayar somunlarını gevşeterek bıçak çaplarını kılavuzdan talaş alacak çapa getirin ve somunlarını sıkınız.



- Raybayı kılavuzuna takınız.
- Raybanın kılavuzu eksenlemesini sağlayan konik parçayı alt taraftan rayba miline takınız.
- Rayba kolunu takınız ve kesme yapacak şekilde fazla kuvvet uygulamadan yavaş yavaş döndürünüz.
- Rayba bıçakları yalnız bir tarafa döndürülmekle kesme yaparlar. Aksi yönde döndürülürse bıçaklar körlenir.
- Kılavuzların istenilen çapa gelmesi için ayar somunlarını azar azar çevirerek talaş veriniz. Ayar somunlarını fazla sıkmayınız. İnce olduklarından kırılabilirler.
- Kılavuz çapının istenilen çapa gelip gelmediğini anlamak için sık sık ölçüm yapınız.
- Her raybalamadan sonra kılavuz içini kıl fırça ile temizleyiniz.
- Supap ile kılavuz arasındaki boşluk kontrolünü yapınız.
- Boşluk kontrolü için supap sapını ince yağ ile yağlayıp kılavuza takınız. Eğer supap kendi ağırlığı ile aşağıya iniyorsa boşluk normaldir. İnmiyorsa kılavuzu biraz daha raybalayınız.

	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Supap, kılavuz ile uyum sağladıktan sonra diğer supaplar ile karışmaması için supap ve yuvasını numaralayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kılavuzları honlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kılavuz yüzeylerinin daha hassas işlenmesi için raybalama işleminden sonra özel honlama aparatı ile honlayabilirsiniz.</li><li>➤ Kılavuza uygun honlama taşı seçiniz.</li><li>➤ Honlama başlığını kılavuza göre ayarladıktan sonra sabitleyiniz.</li><li>➤ İşlem için başlığı elektrikli bir breyize bağlayarak uygun hızda honlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İşlem sonrası temizlik ve bakımı yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kılavuzları temizleyiniz.</li><li>➤ Kullandığınız ölçü aletlerini temizleyiniz.</li><li>➤ Ayarlı raybanın ayar somunlarını bir miktar gevşetiniz ve ince yağ ile bıçakları yağlayınız.</li><li>➤ Kılavuz sökme zımbalarının keskin köşeli olup olmadıklarını kontrol ediniz, gerekirse tornalayınız.</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. Supap kılavuzlarının kontrollerini gözle yaptınız mı?		
2. Kılavuzu ve çevresinin temizliğini yaptınız mı?		
3. Kılavuzların gerekli ölçme işlemlerini yaptınız mı?		
4. Ölçüm sonrasında katalog değerleri ile karşılaştırıp arıza tespiti yaptınız mı?		
5. Supap kılavuzlarını çakarak silindir kapağından çıkardınız mı?		
6. Yeni supap kılavuzlarını kapaktaki yüksekliğine dikkat ederek yerlerine çaktınız mı?		
7. Supap kılavuzları değiştirilmeyecek ise kılavuzlara rayba çektiniz mi?		
8. Kılavuzları honladınız 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

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Supap kılavuzları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
  - A) Supap kılavuzları supapların supap yuvası ekseninde çalışmasını sağlayan silindirik parçalardır
  - B) Blok veya silindir kapağına presle geçirilir
  - C) Kılavuzlar genellikle grafitli dökme demir veya bronz alaşımlarından yapılır.
  - D) Supap sapı ile kılavuz arasındaki standart boşluk 0,5 mm olmalıdır.

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

2. ( ) Supap kılavuzları fazla aşınıtı, yanma ya da çatlaklık belirlendiğinde yenileri ile değiştirilir.
3. ( ) Supap kılavuzunun aşınıtısını belirlemek için komparatör veya teleskopik geyç ve mikrometre gibi ölçme aletleri kullanılır.
4. ( ) Supap kılavuzlarının raybalanması ile yeterli kalitede yüzey elde edilemez. Daha hassas bir yüzey ve boşluk için kılavuzlar tornalanarak düzeltilir.

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan yere doğru sözcüğü yazınız.

5. Yeni takılan ve içleri esas ölçüsünde işlenmemiş kılavuzları kapakla birlikte bir bütün olarak esas ölçüsüne veya kılavuzlar aşındığında bir üst çapa getirmek için uygulanan işleme .....denir.

## 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-3

## AMAÇ

İtici ve külbütör uçlarını katalog değerlerine göre yenileştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren yetkili servislere ve yenileştirme atölyelerine giderek itici ve külbütör uçlarının yenileştirme yöntemlerini araştırınız.

## 3. İTİCİ VE KÜLBÜTÖR UÇLARINI YENİLEŞTİRME

### 3.1. İticilerin Taşlanması

#### 3.1.1. İticilerin Görevleri ve Malzemesi

Kam milindeki kam hareketini külbütör manivelasına veya supap başına ileten parçalardır. Mekanik ve hidrolik olarak iki çeşidi bulunur.

İticiler genellikle krom nikelli çelik alaşımlarından yapılırlar.

#### 3.1.2. İticilerin Arızaları ve Nedenleri

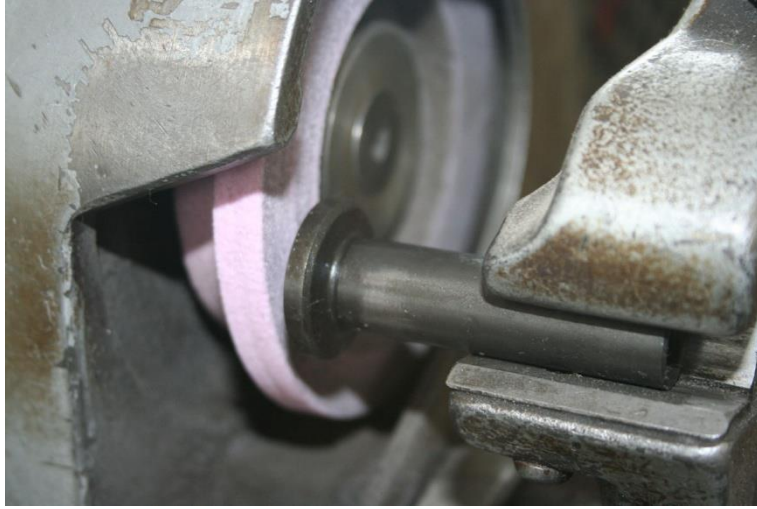
İtici uçları, bir taraftan kam, bir taraftan da supap ucu ile temaslı çalıştığından zamanla aşınır, zedelenir, çukurlaşır (oyulur), düzgünlüğünü kaybeder. Bu tür iticilerle supap ayarı tam yapılamadığı için supap düzeneği sesli çalışır. Motorun verimini olumsuz yönde etkileyecek kadar uçları bozulmuş olan iticilerin taşlanmasıyla düzeltilmesi gerekir. İticilerin supap ucu ile temas eden ayar vidasının alın yüzeyi, iticinin kamla temaslı tabla yüzeyinde daha fazla aşınır. Bu nedenle ayar vidası ucu supaplar taşlandığında ya da değiştirildiğinde tabla yüzeyi ise motor yenileştirildiği dönemlerde taşlanmalıdır. İticinin motordan sökülmesi zor olduğu hallerde sadece ayar vidasını çıkarıp alın kısmını taşlamak mümkündür.

#### 3.1.3. İticileri Taşlamak

İtici uçları, genellikle taş başlığının sağ tarafına yerleştirilen çanak taşın geniş alın yüzeyinde taşlanır (Resim 3.1). Taşın yüzeyi geniş olduğundan taşlamada itici yavaş hareket ettirilmeli, soğutma sıvısı yeterli miktarda yüzey üzerine yöneltilmeli ve taş keskin olarak bilinmelidir. Bunun için bileme sırasında elmas uç taş yüzeyinde hızlı hareket ettirilerek

dokunun daha gözenekli ve tanelerin keskin köşeli çıkması sağlanmalıdır. Taşın bilenmesinde, daha önce açıklandığı gibi hareket edilmelidir.

Örnek alınan tezgâhta itici alın yüzeylerini taşlamak için itici, taşlanacak ucu biraz dışarıda kalacak şekilde V yatağı içine yerleştirilir ve mengenesi sıkılır. Sonra bölüntülü tamburdan sıkılarak itici taşa yaklaştırılır. Taş motoru çalıştırılıp soğutma sıvısı ayarlanır. Bu durumda sol elinizle mengene kolundan tutarak itici sağa sola hareket ettirilirken sağ elinizle de bölüntülü tamburdan talaş verilir (Resim 3.1). Her seferinde 0,01 mm'den (0,0004 inç) fazla olmamak üzere talaşlar verilerek yüzeyler temizleninceye kadar taşlamaya devam edilir. Yüzey temizlenir temizlenmez taşlamaya son verilmelidir; bunun için itici sol tarafa alınıp kontrol edilmelidir.



**Resim 3.1: İticilerin taşlanması**

Tabla yüzeyi taşlanırken talaş fazla verilirse ve hızlı hareket ettirilirse yüzeyde yer yer yanık alanlar oluşur. Yanmalar taşın körlenmesinden, soğutma sıvısının yetersizliğinden de ileri gelebilir. İticingin diğeri ucu da aynı şekilde taşlanmalıdır.

Ayar vidası sökülerek yapılan taşlamada vida dişlerinin bozulmamasına dikkat edilmeli, yüzeyin kenarları keskinleştğinde hafif bir pah kırılmalıdır. Motorların bazılarında kamlar; supapların dönüşünü sağlamak için mil eksenine göre konik, iticilerin kamlarla temaslı olan uçları da belirli miktar bombeli yapılmıştır. Taşlamada bu bombenin orijinal şekliyle korunması gerekir. Bunun için bazı tezgâhlarda özel düzenler geliştirilmiştir. Bombeli taşlama, taşa verilen biçim ile sağlanır. Taşın yüzeyi bombe eğimine göre düzeltilir.

## 3.2. Külbütör Ucunun taşlanması

### 3.2.1. Külbütörün Görevleri ve Malzemesi

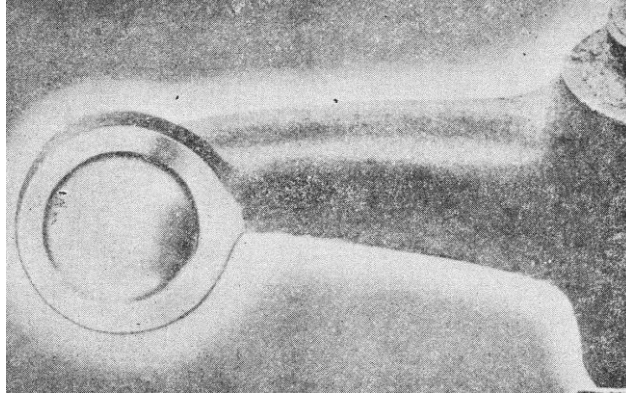
Külbütörün görevi eksantrik milinden aldığı hareketle silindirlerde emme ve egzoz zamanlarının oluşması için supapların açılmasını sıkıştırma ve iş zamanlarında ise kapalı kalmasını sağlamaktır.

Külbütör manivelaları (piyanolar), dökme demir alaşımlarından veya saç malzemelere presle şekil verilerek yapılır.

### 3.2.2. Külbütör Arızaları ve Nedenleri

Motorlardan sökülen külbütörler yıkanıp temizlendikten sonra kontrol edilmelidir.

Külbütör uçları fazla boşluk ya da sıkılık veya yağsızlık nedeniyle zamanla çizilir, oyuklaşır ve merkezden kaçık aşınır. Resim 3.2.'de yağsızlık nedeniyle aşınmış bir külbütör ucu görülmektedir.



**Resim 3.2: Yağsızlık nedeni ile külbütörün uç kısmındaki aşınma**

Külbütör ucunda oluşan arızalar, supap ayarının normal yapılmasını önlediği gibi supapların sesli çalışmasına da neden olur. Bu durumdaki uçların taşlanarak düzeltilmesi gerekir.

Bazı hâllerde külbütör ayar vidasında da arızalar görülür. Bu tür vidalar, yuvalarında alıştırmalı, kullanılmayacak kadar bozulmuşsa değiştirilmelidir.

Külbütörlerin burcu ve kaval denilen mili genellikle alt tarafından aşınır. Aşınmış burçlar yağ kanalının tıkanarak külbütörlerin yağsız kalmasına ve kısa zamanda aşınmasına, külbütör düzeneğinin sesli çalışmasına neden olur. Aşınmış burçlar değiştirilmelidir. Külbütöre yeni burç takmak için mevcut burç ya testere ile dikkatlice kesilir ya da burç çıkarma zımbası ile vurularak çıkarılır. Yeni burç presle (Bu iş için yapılmış özel presler de vardır.) veya mengene çenelerinde sıkılarak takılabilir. Mengene ile sıkarken ağızlık

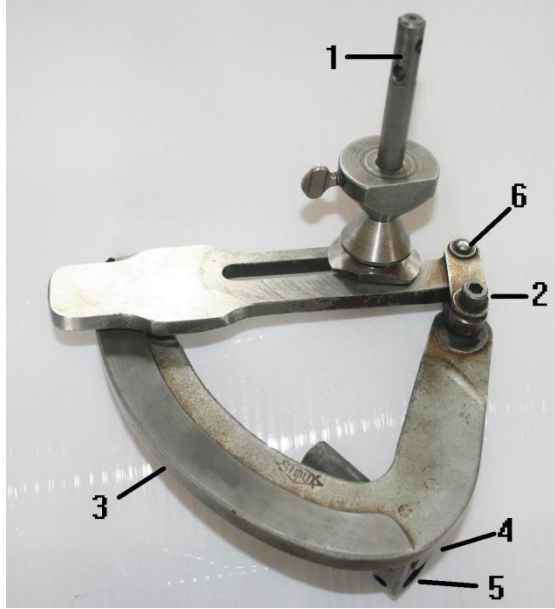
kullanılmalı, burcun zedelenmemesine, yağ deliklerinin karşılaşmasına dikkat edilmelidir. Yeni takılan burçlar, ortalama 0,002 inç (0,05 mm) yağ boşluğu ile honlanmalıdır.

### 3.2.3. Külbütör Ucunu Taşlamak

Külbütör uçlarının taşlanması için supap taşlama tezgâhlarının sağ tarafına özel bir aparat yerleştirilmiştir. Bu kısım, değişik tip tezgâhlarda bazı farklılıklar göstermekle birlikte taşlamada uygulanan kurallar genellikle aynıdır.

Örnek alınan tezgâhta külbütör ucunu taşlamak için, aşağıda belirtildiği gibi hareket edilmelidir;

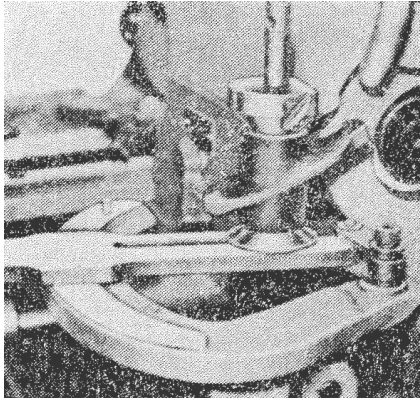
- Taş körlenmişse daha önce açıklandığı gibi bilenmelidir.



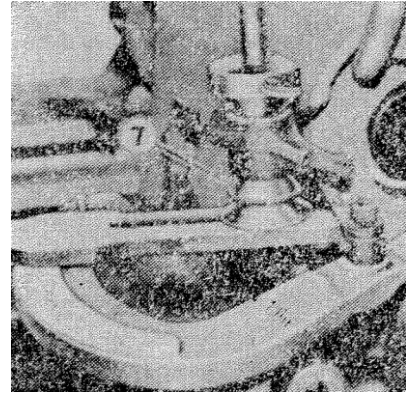
**Resim 3.3: Külbütör taşlama aparatı**

- Külbütör taşlama aparatını tezgâhın sağ tarafındaki yerine, yatay düzleme paralel olacak şekilde yerleştirip vidasını sıkın (3). Aparatın yüksekliği fazla ise bağlama işlemi bir aşağıdaki delikten (5) yapılır.
- Taşla aparat arasındaki mesafeyi, külbütörün konumuna göre 4 nolu vidayı gevşeterek ayarlayın (Resim 3.3).
- Külbütörü, dik milin üzerindeki iki konik parça arasına yerleştirip konik parçaları, çizgi ya da kesik kısımları aynı taraf ve doğrultuda olacak şekilde ayarladıktan sonra üst konik parçası vida ile sıkıp sabitleştirin.
- Külbütör ucundaki kavisin orijinal şeklini koruması için gezer hareket kolunun vidası (2) ile dik mili (1) gevşetilir, külbütör ucu taşa yaklaştırılıp temas şeklini ve dik milin bulunması gereken yeri ayarlanıp vidaları sıkılır. Gerekirse aparatı, tespit vidasını (3 ya da 4) gevşetip ileri geri alınır ve sonra gevşetilen

- vida sıkılır. Gezdirme kolu mafsal üzerinde (6) kasıtsız hareket ettirilebilmelidir.
- Taş çalıştırılır, soğutma sıvısı ayarlanır ve sağ el işaret parmağı, ucun üzerine hafif basacak şekilde tutulur; sol elle de hareket kolu ile külbütör yavaş yavaş taş üzerinde hareket ettirilir. Talaş parmağın baskısı ile kontrol edilerek aşıntı ortadan kalkıp orijinal kavis oluşuncaya kadar taşlamaya devam edilir.
  - Bazı külbütörlerin uç kısımları sağa ya da sola eğik durumdadır. Bunların bağlantışı, düz uçlara göre farklıdır. Resim 3.4'te sola, Resim 3.5'te ise sağa eğik uçların bağlantışı görülmektedir. Sağa eğik uçlar için altta ikinci bir konik (7) kullanılmalıdır.

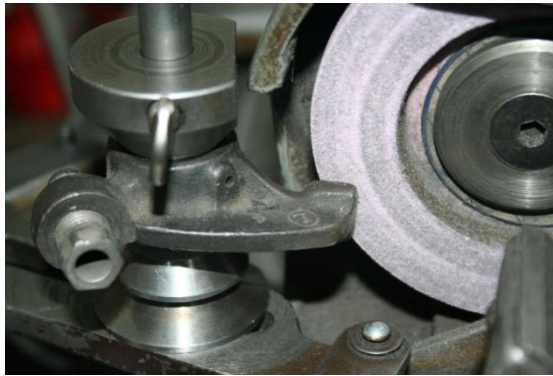


**Resim 3.4:** Ucu sola eğik külbütör



**Resim 3.5:** Ucu sağa eğik külbütör

- Resim 3.6'da külbütör ucunun, supap oturma yüzeyinin taşlandığı taş üzerinde taşlanması görülmektedir.



**Resim 3.6:** Külbütör ucunun taşlanması

## UYGULAMA FAALİYETİ

İtici ve külbütör uçlarını katalog değerlerine göre yenileştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İtici ve külbütörün gözle kontrollerini ve arıza tespitini yapınız.	➤ İtici ve külbütörlerin çalışan yüzeylerinde derin bir şekilde oyulma meydana gelmişse mutlaka taşlanmaları gerekir. Taşlanma neticesinde yüzey düzelmeyecek durumdaki parçalar değiştirilmelidir.
➤ Supap taşlama tezgâhını işleme hazırlayınız.	➤ Supap iticilerini karıştırmamak için supaplarda olduğu gibi ait oldukları silindirlerin sırasına göre tabla üzerine diziniz. ➤ Supap iticilerinin çalışan yüzeylerini iyice temizleyip siliniz. ➤ Temizlenmeden bağlanan iticiler yanlış oturabilir ve bu yüzden eğri olarak taşlanmalarına sebep olur. ➤ Tezgâhın sağında bulunan çanak taşın alın yüzeyini taş düzeltme elması ile bileyiniz.
➤ İticiyi supap taşlama tezgâhına bağlayınız.	➤ Supap iticisinin taşlanacak yüzeyi taş tarafına gelecek şekilde V yatağı içine yerleştiriniz. ➤ Tespit kolu ile mengene ayağını sıkarak iticiyi V yatağına tespit ediniz. ➤ İtici boyları kısa olduğu için V yatağına iyi bağlamak gerekir aksi halde taşlama esnasında gevşeyerek kazaya yol açabilir.
➤ İticiyi taşıyınız.	➤ İtici bağlandıktan sonra taş motorunu çalıştırınız. ➤ Soğutma suyu musluğunu açarak suyun taşlanacak itici yüzeyine akmasını sağlayınız. ➤ Mikrometrik talaş diskini çevirerek iticiyi taş yüzeyine temas ettiriniz. ➤ Bir elinizle mengene kolunu tutarak iticiyi taş yüzeyinde sağa sola gezdirirken diğer elinizle de mikrometrik talaş diskinden talaş veriniz. Talaş miktarı her defasında 0,0004 inç'ten (0,01 mm) fazla olmamalıdır. ➤ İtici yüzeyinin tamamen taşlanıp taşlanmadığını kontrol ediniz. ➤ Kontrol işlemi için iticiyi V yatağından sökmeyiniz. Bağlantı tekrar yapıldığında yüzeyde birbirine ters talaş izleri meydana gelir. İticiyi taşın solundan dışarıya çıkararak

	<p>yüze kontrolünü yapınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İtici yüzeyi tamamen taşlanması için işleme devam ediniz.</li> <li>➤ Taşlanan iticiyi V yatağından sökünüz.</li> <li>➤ İticiyi temizleyiniz ve diğer iticiler ile karışmamasına dikkat ederek yerine koyunuz.</li> <li>➤ Diğer iticilerin taşlanması için aynı işlemleri tekrar ediniz.</li> </ul>
<p>➤ Külbütörü supap taşlama tezgâhına bağlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâhın sağ tarafındaki taşın alın yüzeyini taş bileme elmasını takarak bileyiniz.</li> <li>➤ Külbütör taşlama aparatını tezgâhın sağ tarafında bulunan mil üzerine takınız.</li> <li>➤ Aparat yüzeyini yatay düzlem ile paralel olacak şekilde ayarlayıp tespit vidasını sıkınız.</li> <li>➤ Taş ile aparat arasındaki mesafeyi külbütörün konumuna göre ayarlayınız ve 4 nolu vidayı sıkınız.</li> <li>➤ Külbütörü, dik milin üzerindeki iki konik parça arasına yerleştiriniz.</li> <li>➤ Üst konik parçanın tespit vidasını sıkarak sabitleyiniz.</li> <li>➤ Külbütörün orijinal kavisini korumak için gezer hareket kolunun 2 nolu vidasını ve dik mili gevşetiniz.</li> <li>➤ Külbütörün taşlanacak ucunu taşla yaklaştırarak kavis şeklini ve dik milin gezer hareket kolundaki kanal üzerindeki yerini ayarlayınız 2 nolu vida ile dik milin tespit vidasını sıkınız.</li> <li>➤ Daha düzgün bir bağlantı için 4 nolu tespit vidasını gevşetin ve aparatı ileri geri hareket ettirerek vidasını sıkınız.</li> </ul>
<p>➤ Külbütörü taşıyınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taş motorunu çalıştırınız.</li> <li>➤ Soğutma sıvısını yüzeye akacak şekilde ayarlayınız.</li> <li>➤ Bir elin işaret parmağıyla külbütör ucuna hafifçe basılı tutarken diğer elinizle gezer hareket kolunu tutarak külbütörü taş üzerinde yavaş yavaş gezdiriniz.</li> <li>➤ Talaş miktarını parmak basıncı ile ayarlayarak aşıntı ortadan kalkıp kavis orijinal duruma gelinceye kadar taşlamaya devam ediniz.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bazı külbütörler mile göre sağa-sola açılı yapılırlar. Bu şekildeki iticilerin aparat üzerine bağlanmaları aparatın bir altındaki deliğinden veya dik milin üzerine ilave bir konik takılarak yapılır.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parçaların ve tezgâhın temizliğini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İşlem sona erdikten sonra iticileri ve külbütörleri temizleyiniz.</li><li>➤ Tezgâhın işlem yapılan bölümünü iyice temizleyiniz.</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. İticilerin ve külbütörün gözle kontrollerini ve arıza tespitini yaptınız mı?		
2. Supap taşlama tezgâhını işleme hazırladınız mı?		
3. İticiyi supap taşlama tezgâhına bağladınız mı?		
4. İticiyi taşıdınız mı?		
5. Külbütörü supap taşlama tezgâhına bağladınız mı?		
6. Külbütörü taşıdınız mı?		
7. Parçaların ve tezgâhın temizliğini 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

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

1. ( ) İtçiler taşlanırken bölüntülü tamburdan her seferinde 0,001 mm talaş verilerek yüzeyler temizleninceye kadar işlem yapılır.
2. ( ) Külbütör manivelaları (piyanolar) dökme demir alaşımlarından veya sac malzemelerden presle şekil verilerek yapılır.
3. ( ) Yeni takılan külbütör burçları 0,002 mm yağ boşluğu ile honlanır.

### 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

Değişik açılardaki supap yuvalarını yenileştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

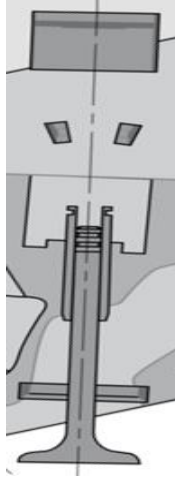
Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren yetkili servislere ve yenileştirme atölyelerine giderek supap yuvalarının yenileştirme yöntemlerini araştırınız.

## 4. SUPAP YUVALARINI YENİLEŞTİRME

### 4.1. Supap Yuvalarının Kontrolü

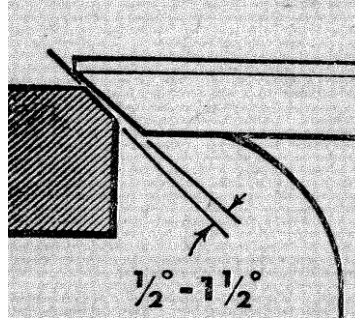
#### 4.1.1. Supap Yuvasının Özellikleri

Supabın, supap yuvasına tam oturarak sızdırmazlığı sağlaması gerekir. Bunun için kılavuz ekseni ile yuva ekseni ve aynı zamanda, supap sapı ekseni ile supap başı ekseni de aynı doğrultu üzerinde olmalıdır.



**Resim 4.1: Supap ekseni doğrultusu**

Ayrıca, supap oturma yüzeyi açısı ile supap yuvası açısı birbirine uymalıdır. Bazı sistemlerde Resim 4.2’de görüldüğü gibi iki açı arasında yarım ile bir buçuk derece açı farkı bulunmaktadır. Bu açı farkı supap sızdırmazlığını artırıcı bir yarar sağlar.

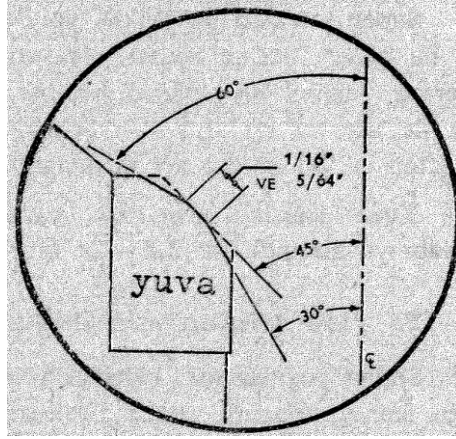


**Resim 4.2: Supap oturma yüzeyi yuvası arasındaki açı farkı**

Supap yuvaları ya doğrudan doğruya blok veya kapak gereci üzerine açılır ya da kapak veya bloktaki yuvalara geçirilen ve daha sert halkalar (bagalar) üzerine (Resim 4.4) açılarak oluşturulur. Yuvalar genellikle 30 ya da 45 derece açı ile taşlanır. Şekildeki yuva 45 derecedir; üst taraftan 60, alt taraftan ise 30 derece açı ile daraltılmıştır. Supap yuvalarında bagaların kullanımı yenileştirme işlemlerini kolaylaştırır ve aynı silindir kapağını daha uzun süre kullanabilmeyi sağlar. Resim 4.3'te çeşitli bagalar görülmektedir.



**Resim 4.3: Çeşitli bagalar**



**Resim 4.4: Supap yuvası açısı, bagalı supap yuvası, alt ve üstten daraltma, yuva genişliği**

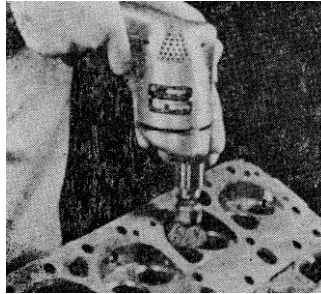
Yuva genişliği, genellikle, emme supabı yuvalarında 1,7 - 2,2 mm, egzoz supabı yuvalarında ise 2,2 - 2,5 mm arasında olmalıdır.

#### **4.1.2. Supap Yuvası Arızaları ve Nedenleri**

Supap yuvalarında çalışma sonucu zamanla yanma, çatlama, şekil bozukluğu, korozyon, aşınma, çukurlaşma gibi arızalarla faturalar ve düzgün olmayan açılar oluşur. Bu arızalar yetersiz soğutma, ısı yığılması, çeşitli birikintiler gibi supapları arızalandıran nedenlerden ileri gelir. Arızaları önlemek için daha önce belirtilen önlemler alınmalıdır.

#### **4.1.3. Supap Yuvasının Temizlenmesi**

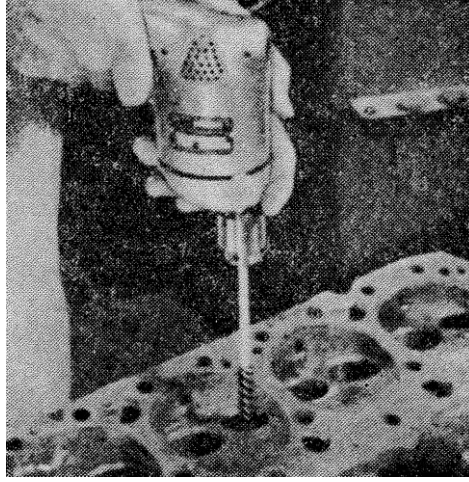
Supap yuvalarında yapılacak işlemleri belirlemek için bu çevredeki birikintilerin temizlenmesi gerekir. Temizlemede elektrikli breyize takılabilen değişik biçimli tel fırçalar kullanılır. Fırça yuva içinde ve çevresinde gezdirilerek karbon birikintileri temizlenir (Resim 4.5). Temizleme sırasında yüzeylerin çizilmemesi için fırça aynı yerde fazla tutulmamalı ve fazla kuvvet uygulanmamalıdır. Uçları kırılmış veya kıvrılmış fırçalar bir zımpara taşında düzeltildikten sonra kullanılmalıdır.



**Resim 4.5: Supap yuvasının tel fırça ile temizlenmesi**

Alüminyum gereçler üzerine açılmış yuvalar, çizilmeleri önlemek için yumuşak fırçalarla temizlenmeli, sert fırça kullanılmamalıdır.

Yuva ile birlikte supap kılavuzlarının içleri de özel tel fırça (Resim 4.6) ya da yaylı kovanlarla temizlenmelidir.



**Resim 4.6: Supap kılavuzunun özel fırça ile temizlenmesi**

Karbon temizliğinden sonra yuva ve kılavuzlara basınçlı hava tutulmalı gerekiyorsa bu kısımlar yıkanarak kontrol ve işlemlere hazır hâle getirilmelidir.

#### **4.1.4. Supap Yuvasını Kontrol Etmek**

Temizlenen yuvalar gözle kontrol edilmeli, kuşku duyuluyorsa yuvanın çevresinde çatlaklık kontrolü yapılmalıdır. Kontrol sonunda yuvalarda şu durumlar ortaya çıkabilir:

Yuva bagasız ise

- Yuva düzeltilemeyecek kadar bozulmuş olabilir. Bu durumda, kapak ya da blok değiştirilmeli veya olanak varsa bozuk yuva бага geçirilerek düzeltilmelidir.
- Yuva kısmen bozuk ise ya doğrudan doğruya taşlanarak ya da önce freze ile düzeltilip sonra taşlanarak yenileştirilmelidir.

➤

Yuva bagalı ise

- Supap yuvası ilk yapımda bagalı yapılmış veya sonradan yuvaya бага geçirilmiş ve bu bagalardaki yuva tamamen bozulmuş ya da бага gevşemiş ise yuvaya yeni бага geçirilerek taşlanmalıdır.
- Baga sağlam, sadece yuva bozulmuşsa bozuk yuva taşlama ile düzeltilmelidir.

## 4.2. Supap Yuvalarının Yenileştirilmesi

### 4.2.1. Supap Yuvalarının Frezelenmesi

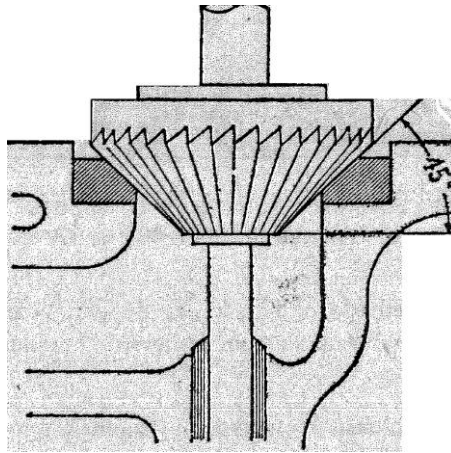
#### 4.2.1.1. Frezeleme Aparatı

Frezeleme için, supap frezeleri denilen çeşitli ölçü ve açılardaki freze çakıları kullanılır (Resim 4.7). Bu çakıların bir kısmı kaba, bir kısmı ince talaş kaldıracak şekilde, 15, 30, 45, 60, 75 derece gibi açılarda ve değişik çaplarda yapılmışlardır.



Resim 4.7: Supap frezeleme aparatı

Frezeler, genellikle ucu hafif konik olan T koluna takılıp ortalarından merkezleme çubuğuna (mil) geçirilerek kullanılır. İşlem için seçilecek freze, supap yuvasının dış çapından biraz büyük ve yuva açısında olmalıdır (Resim 4.8).



Resim 4.8: Seçilen frezenin yuvanın çap ve açısına uygun olmasının gerekliliği



#### 4.2.1.2. Supap Yuvasının Frezeleme işlemleri

Frezeleme, genellikle bagalar hariç, blok ya da kapaklar üzerine doğrudan açılmış yuvaların düzeltilmesinde, bozulmuş yuvalardaki fazla talaşları (taşlamadan önce) almak veya genişlemiş yuvaları alt ve üstten daraltmak için yapılır.

Supap yuvalarını freze ile düzeltmek için aşağıda açıklandığı gibi hareket edilir:

- Supap yuvaları temizlenip kontrol edilir. Kılavuzlar değiştirilecek ise frezeleme bu işlemten sonra yapılır. Aşınmış veya iyi temizlenmemiş kılavuzlar, yuvanın yanlış eksene göre düzeltilmesine neden olabilir.
- Yuva açısına ve çapına uygun freze seçip koluna takılır.



**Resim 4.9: Supap yuvasının frezelenmesi**

- Frezelemenin düzgün ve eksenler doğrultusunda yapılabilmesi için uç tarafı yarıklı veya yaylı çubuklardan uygun olanını seçip supap kılavuzu içine yerleştirilir.
- T koluna takılmış freze merkezleme mili (çubuğu) üzerine takılır. T kolu üzerine devamlı ve dengeli bir kuvvet uygulanıp freze saat ibresi dönüş yönünde döndürülür. Yuvadan fazla talaş alınacaksa önce kaba talaş frezesi sonra da ince talaş frezesi kullanılır.
- Frezeleme, yuvadan en az talaş kaldırılacak şekilde yapılmalı; gereksiz talaş kaldırılıp yuva genişletilmemelidir.

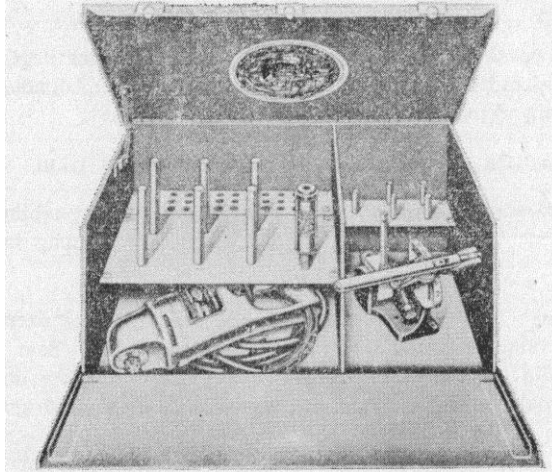


Resim 4.10: Ayarlı freze

## 4.2.2. Supap Yuvalarının Taşlanması

### 4.2.2.1. Taşlama Aparatı ve Takımları

Supap yuvaları, bu iş için yapılmış “supap yuvaları taşlama takımı” ile taşlanarak düzeltilir. Yaygın olarak kullanılan bu takımlar elektrikli breyiz, taş düzeltme (bileme) aparatı, taş başlığı, merkezleme mili ve taşlama taşlarından oluşur ( Resim 4.11).



Resim 4.11: Supap yuva taşlama takımı

Bu takımların biçim ve özellikleri, markalarına göre değişmekle birlikte kullanışlarındaki kurallar hemen hepsinde de aynıdır. Takım elemanlarının başlıca özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

- **Elektrikli breyiz:** Yuva taşlamada kullanılan elektrikli el breyizleri merkezi titreşimli olup her dönüşünde taşı yuva üzerinden kaldırarak taşa fazla yük binmesini önleyecek şekilde tasarlanmıştır. Uç kısımları yuvarlak veya çokgen

biçiminde yapılmış bir takımdır (Resim 4.12). Havalı, bir yere sabitlenebilen, taşa verilen talaşı ayarlanabilen, dik veya yatay konumda çalışır.

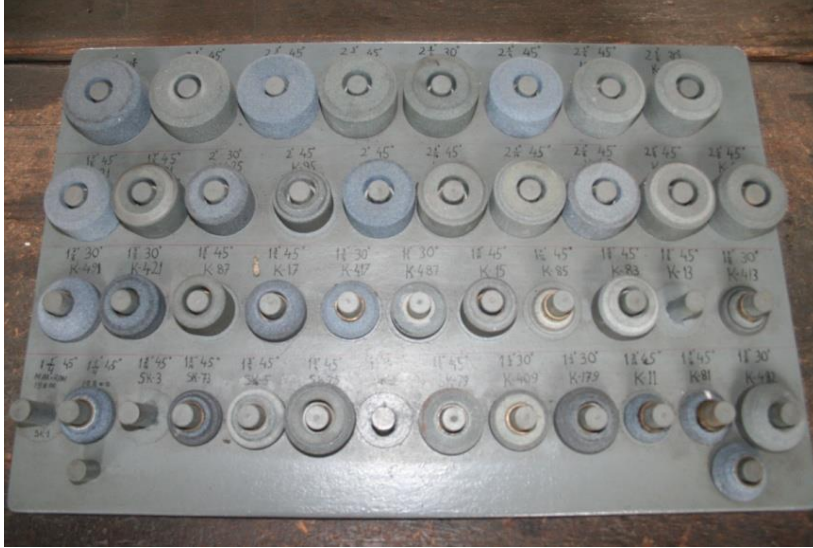
Yuva taşlamada kullanılan seyyar elektrikli breyizlerin yanı sıra blok ya da kapak üzerine bağlanabilen veya bir tezgâh şeklinde düzenlenen elektrikli sabit taşlama aparatları da vardır.



Resim 4.12: Elektrikli breyizler

- **Taşlama taşları:** Yuvaların taşlanmasında, supap yuvalarının açısı ve çaplarına uygun olarak yapılmış kaba ve ince dokulu taşlama taşları kullanılır (Resim 4.13).

Kaba dokulu taşlar, daha çok yuvadaki fazla talaşları almak ya da fazla bozuk yuvaları düzeltmek, ince dokulu taşları ise son aşamada temiz yüzey elde etmek için kullanılır.



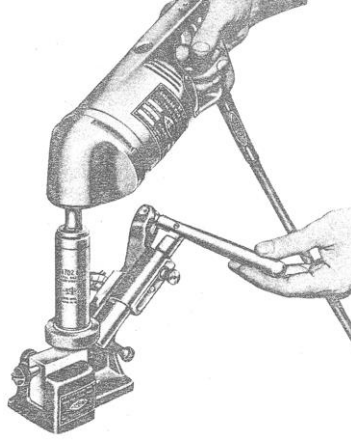
Resim 4.13: Supap yuva taşlama taşları

Taşlardan tane sayısı en az olanı (ortalama 46) dökme demir ya da yumuşak çelik; orta tane sayılı (ortalama 60) olanı sert ya da alaşımlı çelik yuvalarda (bagalarda); fazla taneli olanı (ortalama 120 - 180) ise bütün supap yuvaları ince (son) taşlamasında parlak ve temiz yüzey elde etmede kullanılır. Bu durum, bazı yapımcılar tarafından taşa verilen renklerle de

belirtilmiştir. Örneğin beyaz-yumuşak, kırmızı-sert gereçlerde; yeşil renkli taşlar ince (son) taşlamada kullanılır.

Taşlanacak yuvalara uygun taş seçimini kolaylaştırmak için taşın uç açısının derecesi ile çapı üzerindeki etikette belirtilmiştir.

- **Taş başlığı:** Merkezi titreşimli olarak, genellikle kısa, orta ve uzun boyda yapılan taş başlıklarının bir ucunda taşların bağlanabileceği vidalı bir kısım, diğer ucunda ise breyiz ucunun girebileceği yuva bulunur. Başlıkların içi merkezleme millerinin çapına göre delinmiş ve hassas olarak işlenmiştir. Merkezi titreşimli başlıklarda gövdenin içindeki dış ve iç gömlekler arasına bilye ya da yaylar yerleştirilerek başlığın ömrü uzatılmış ve aynı zamanda titreşim azaltılarak daha düzgün bir taşlama yapma olanağı sağlanmıştır.
- **Taş düzeltme aparatı ve düzeltme işlemi:** Yuvaları taşlamada kullanılan taşların açısı ve yüzeyleri taşlama sırasında bozulur. Bu tür taşlarla yapılan taşlamada istenilen açı ve yüzey kalitesinde yuva elde edilemez. Açısı değişen veya körlenen taşların taş bileme aparatı ile bilenecek düzeltilmesi gerekir. Resim 4.14'te seygar taş bileme aparatı görülmektedir.



**Resim 4.14: Supap taşlama taşının bilenmesi**

Taş bileme aparatlarının masa tipi olanları da vardır.

Aparatlarda taşı düzeltmek için önce aparatın taş düzeltme düzeni, supap yuvası açısına göre ayarlanır. Bunun için sıkma kolu gevşetilip elmas uç başlığı yuva açısına göre kaydırılarak ayarlanır sonra da tespit kolu sabitlenir.

Seçilen taş taş başlığına, taş başlığı da aparatın kılavuz mili üzerine yerleştirilir. Kılavuz mili iyice temizlenip hafif yağlanır. Kılavuz veya taş başlığının iç kısmı fazla yağlanmaz; yoksa fazla yağ taşta bulaşır, gözeneklerin kapatıp körlenmesine neden olur.

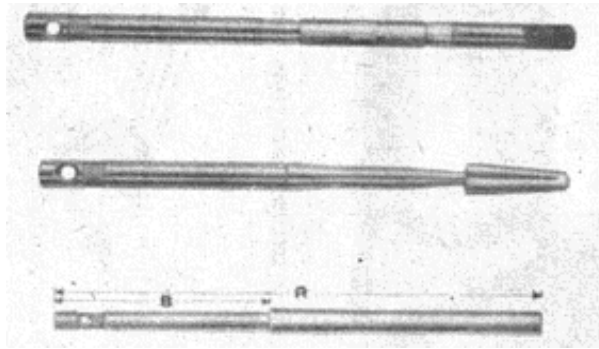
Elmas ucu, taşın konik yüzeyine hafifçe degecek şekilde ayarlanır ve kol ile elmas yukarı çekilir. Breyiz taş başlığına takılarak çalıştırılır. Taş dönerken elmas ucun hareket kolu, elmas uç konik yüzeyden (taş ucundan) talaş alacak şekilde yavaş yavaş aşağı yukarı hareket ettirilir (Resim 4.15). Azar azar talaş vererek yüzey temizleninceye kadar işleme devam edilir.

Elmas uç; bileme sırasında, derin ve kaba talaş kaldırmada yalnız bir yönde ve hızlı olarak ince talaş kaldırmada ise her iki yönde az talaşlı yavaş yavaş hareket ettirilmelidir.



**Resim 4.15: Supap taşlama taşının bilenmesi**

- **Merkezeleme milleri ve millerin kılavuzlara takılması:** Her taşlama takımının, supap kılavuzları içine takılabilen, üzerine taş başlığının geçirildiği değişik çaplı merkezeleme milleri (kılavuzları), malafaları (çubukları) vardır. Bunların yapısal özellikleri takımlara göre değişmektedir. Örnek alınan takımın merkezeleme milleri ortası delik, alt uçları konik ve yarıklıdır. İç kısma geçirilen bir çubuk sıkıldığında yarık uç açılarak supap kılavuzu içinde sıkışmaktadır. Milin dış çapı, bir taraftan supap kılavuzuna, bir taraftan da taş başlığı içine geçecek şekilde hassas olarak işlenmiştir (Resim 4.16).



**Resim 4.16: Merkezeleme milleri**

Merkezeleme milinin doğru bir şekilde takılması için aşağıda belirtildiği gibi hareket edilir:

Taşlanacak yuvanın kılavuzuna uygun mil seçilmelidir; yuva, mil ve kılavuzun iç kısmı iyice temizlenmelidir. Aksi halde merkezleme hatalı olur. Merkezleme mili alt ucu, kılavuzun altından çıkıp taşmayacak şekilde kılavuz içine yerleştirilir. Milin üzerindeki vidayı üst taraftan sıkarak milin yarıklı ya da konik ucunun kılavuz içinde sıkışması sağlanır. Mil kılavuz içinde hareket etmeyecek, titreşim yapmayacak şekilde yerleştirilir. Gevşek ve titreşimli mille yuva düzgün taşlanmaz; yüzeyler pürüzlü çıkar, ovalleşme görülür.

#### 4.2.2.2. Supap Yuvalarını Taşlamanın Önemi

Genel olarak kapak ve blokla yekpare olan yuvalar yumuşak olduklarından freze ile işlenebilir. Ancak, sertleştirilmiş çakma bagalar freze ile işlenemediğinden taşlanarak düzeltilebilirler. Ayrıca taşlama ile daha hassas işlem elde edilebilir.

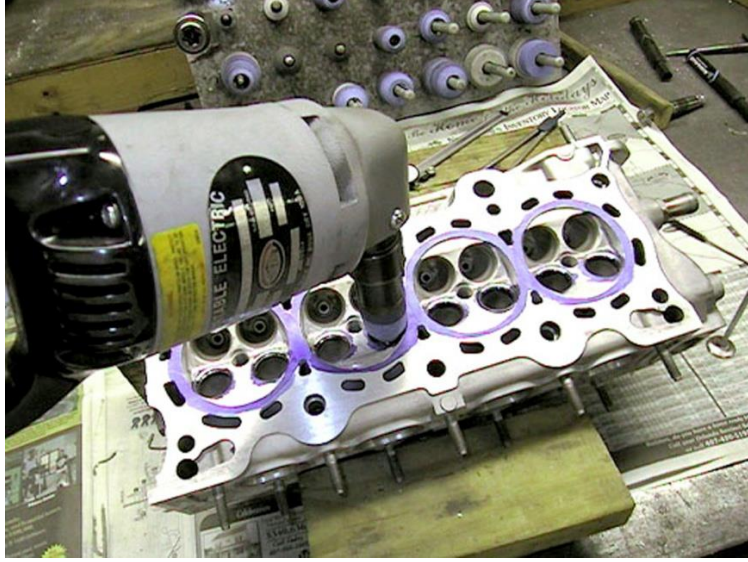
Supap ömrünün uzunluğuna doğrudan doğruya tesiri olan yuva düzgünlüğü, işleyecek aparatın doğru olarak kullanılmasına bağlıdır. Taşlama aparatında mevcut muhtelif açılardaki taşlar yerinde ve doğru olarak kullanılmakla supap yuvası supaba uydurulabilir veya gereğine göre daraltılabilir.

#### 4.2.2.3. Supap Yuvalarının Taşlanması

Supap yuvasını taşlamak için aşağıda belirtildiği gibi hareket edilir:

- Taşlanacak supap yuvası yağ ve diğer birikintilerden arındırılır. Yuva yüzeyinde küçük karbon parçacıkları varsa taşın altına bir parça zımpara bezi koyup elle döndürerek temizlenmelidir. Kir ve birikintiler taşın gözeneklerini doldurarak kesmeyi zorlaştırır. Yuva yüzeyinin temiz bir bezle silinmesi gerekir, kılavuzlar da aynı şekilde temizlenir. Kılavuzlar değiştirilecekse taşlama değiştirme işleminden sonra yapılmalıdır.
- Silindir kapağı veya bloğun diğer tarafları, taşlama sırasında çevreye saçılacak taş parçacıklarından korumak için bezle örtülmelidir. Merkezleme mili, temiz ve yağlı bir bezle silerek temizlenmelidir. Uygun merkezleme mili, taşlanacak yuvanın kılavuzu içine, yukarıda açıklandığı gibi yerleştirilir. Milin taş başlığı içine girecek kısmı, yağa batırılmış bir bezle ince bir yağ katmanı oluşacak şekilde silerek yağlanır. Bu işlem başlık milindeki sürtünme ve aşınmayı azaltacaktır.
- Uygun taş seçilir ve taş başlığına takılır. Gerekliyse taş bilenmelidir. Seçilen taşın uç açısı, cinsi, inceliği ya da kalınlığı ile çapı, taşlanacak yuva ve gerece uygun olmalıdır. Taş başlığı merkezleme mili üzerine yerleştirilir.
- Breyiz taş başlığının üzerine oturtulur ve breyizin özelliğine göre taşlamaya başlanır. Taşlama sırasında taş başlığı titreşim düzeninin serbestçe çalışabilmesi için breyiz üzerine baskı yapılmaz, tersine bir el ile breyiz hafifçe kaldırmalıdır. Breyiz üzerine baskı yapılacak olursa merkezi titreşim (vibro sentrik) önlenir, taş fazla yüklenir, breyizin devri düşer, yüzey bozuk çıkar. Merkezi titreşimli

hareket ile taş, yuva üzerinde her bir dönüşünde bir defa yukarı kalkarak merkezkaç kuvvet etkisi ile yuva ve taş üzerindeki taş ve metal parçalarını çevreye dağıtarak yuvasını kendi kendine temizler (Resim 4.17). Böylece taş aralıklı kapmalar halinde yuva yüzeyinden talaş kaldırır; çevresel çizgilerin oluşması, taşın fazla aşınması önlenir; daha temiz bir yüzey elde edilir. Merkezi titreşimi sağlamak için taş başlığının altına ve merkezleme mili üzerine ince bir yay da konulmaktadır.



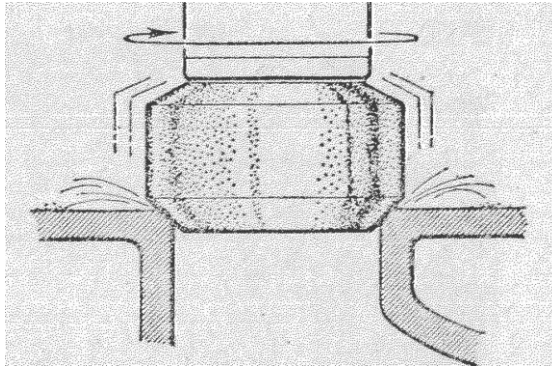
**Resim 4.17: Supap yuvalarının taşlanması**

- Taşlama sırasında taş uzun süre yuva üzerinde çalıştırmamalıdır. Breyizi sık sık durdurarak yuva kontrol edilir. Yuvanın çevre şeridi temizlenir temizlenmez taşlamaya son verilir. Normal yumuşak çelik veya dökme demir yuvaların taşlanması genellikle birkaç saniye içinde; bagalarınki ise biraz fazla zamanda tamamlanır. Yüksek alaşımli çelikten yapılmış (stellite) bagaların düzeltilmesi aşınma miktarına ve ovalliğine göre birkaç dakikalık bir taşlama ile gerçekleştirilir. Ayarlanabilir şekilde düzenlenmiş ya da blok veya kapak üzerine bağlanabilen aparatlarda yuva yüzeyinden alınacak talaş miktarı, taş başlığının üst tarafında bulunan bir düzen ile ayarlanabilmektedir. Bu yolla yuvalardan alınan toplam talaş miktarı belirlenebilmektedir.



**Resim 4.18: Supap yuvalarının taşlanması**

- Kaba taşlamada; taş yuvanın her tarafından alır almaz taşlamaya son verilir, ince taşlamaya geçilir. İnce taşla yuvanın her tarafından talaş alınıp yüzey istenen düzgünlüğe ulaştığında taşlama bitirilir. Taş yuvada fazla çalıştırılmaz, aksi halde yuva şeridi fazla genişler.
- Yuvayı düzgün taşlamak için breyiz dik ve düzgün tutulmalıdır. Breyiz düzgün ve taş başlığı ile uyumlu tutulmadığında taştan kulakları tırmalayan ve düzgün olmayan bir ses gelir ki bu durum yüzeyin pürüzlü olacağını belirtir. Düzgün ve istenen açıda yuva elde edebilmek için taş sık sık bilenmelidir. Fazla sert olmayan yuvaların ince taşlanmasında taş en az bir, sert yuvaların taşlanmasında (0,02 mm talaş için) kaba taş yaklaşık dört, ince taş ise bir defa bilenmelidir. Taşlamayı çabuklaştırmak için birine kaba, birine ince, diğerine ise yuvayı daraltıcı ya da iki tarafı da kullanılabilen değişik açılı taş takılabilen üç ayrı taş başlığı kullanılabilir.



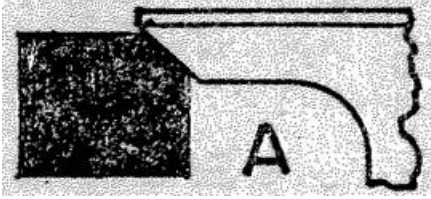
**Resim 4.19: Supap yuvalarının taşlanması**



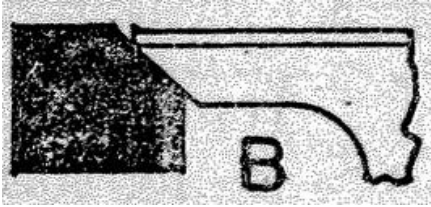
### 4.2.3. Supap :Yuvalarının Daraltılması

Taşlanan yuva yüzeyi (şeridi) belli bir genişlikte olmalıdır. Bunun için taşlama sonucu genişleyen (Her zaman genişleme olmayabilir.) yüzeyler, alt ya da üstten taşlama veya frezeleme ile daraltılarak istenilen genişliğe düşürülür.

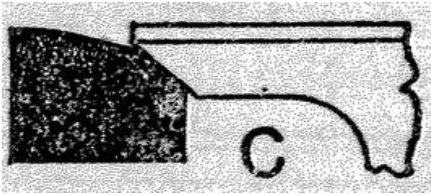
Genellikle otomobil motorlarında yuva genişliği, egzozlar için 2,2 - 2,5 mm (0,09 - 0,1 inç), emmeler için 1,77 - 2,2 mm (0,07 - 0,09 inç) arasında değişir. Resim 4.20 A'da, supap yüzeyini ortalayan ideal bir yuva;B'de taşlanmış, fakat supap yüzeyini ortalamamış, supap başının içe gömüldüğü başka bir yuva;C'de ise taşlanmış, fakat genişlemiş, supap başının gömülmesini önlemek için üstten daraltılmış bir yuva görülmektedir.



**A: Normal yuva genişliği**



**B: Genişlemiş yuva**

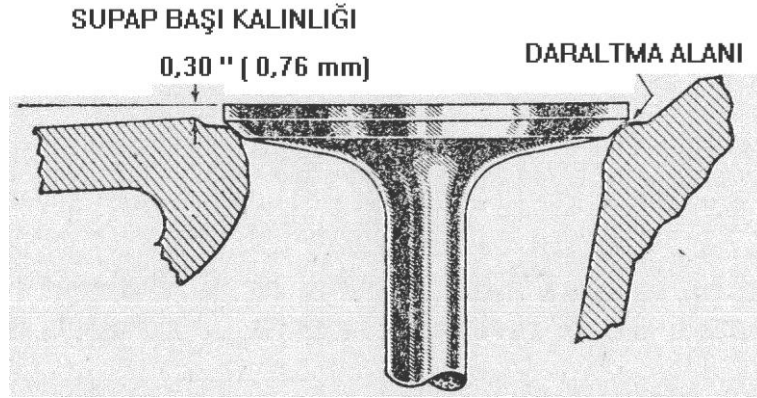


**C: Üstten daraltılmış yuva**

**Resim 4.20: Supap yuva çeşitleri**

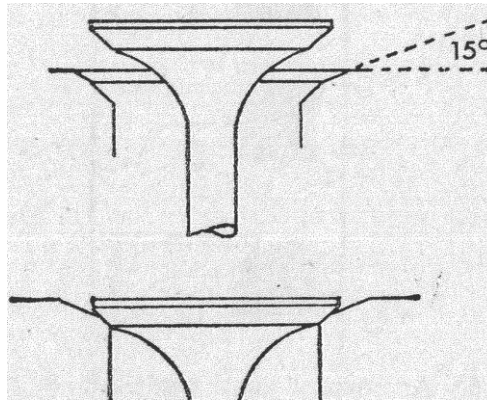
Supap oturma yüzeyi daima yuva yüzünden büyük olmalıdır. Yuva, supap üzerinde toplanan ısının akışını kolaylaştırmak için yeterli genişlikte olmalı, fakat fazla miktarda karbon yığılmasına neden olacak kadar da geniş olmamalıdır.

Yukarıda belirtildiği gibi, daraltma ve şeridi çevrede eşitleme işlemi, ya supap başı yuva içine fazla gömüldüğü (Resim 4.21) ya da yuva yüzeyi (şeridi) fazla genişlediği hâllerde yapılır.



**Resim 4.21: Supap başının yuva içine fazla gömülmesi**

Bozuk yuvaların düzeltilmesi sırasında yuvadan fazla talaş kaldırıldığında supap başı yuva içine gömülür. Bu durum supabın fazla ısınmasına, yuva kenarlarının çatlamasına, buralarda karbon birikintilerinin artmasına neden olur. O nedenle bu tip yuvaların üst taraftan 15 derecelik freze ya da aynı derecedeki kaba taşla düzeltilerek supap başının üst tarafında kalan yuva uzantısı ortadan kaldırılıp supap başının yuva içine normal oturması sağlanmalıdır (Resim 4.22).

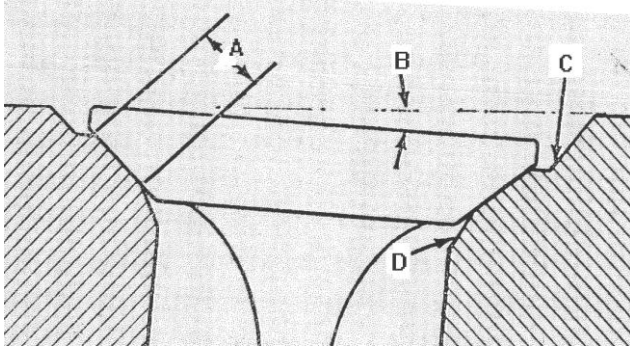


**Resim 4.22: Üstten 15 0 daraltılmış yuva ile supabın temas şekli**

İşlem sırasında üstten fazla talaş kaldırılmamalıdır. Aksi hâlde yuva genişliği azalır ve yeniden taşlamak gerekebilir.

Yuvanın alttan daraltılması, yuva fazla geniş taşlandığı ve üstten daraltmaya gerek olmadığı hâllerde yapılır. Alttan daraltma, 70-75 derecelik freze veya kaba taşlarla yapılır. Alttan, yüzeyin genişliği istenilen ölçüye gelinceye kadar talaş alınarak işlem tamamlanır.

Bazı hâllerde yuvanın hem üstten ve hem de alttan daraltılması gerekebilir (Resim 4.23).



A : Daraltılmış yuva genişliği

C : Üstten daraltma

D : Alttan daraltma

Resim 4.23: Alt ve üstten daraltılmış supap yuvası ve supap

#### 4.2.4. Supap Yuvalarının Düzgünlük Kontrolü

##### 4.2.4.1. Supap Yuvalarının Düzgünlüğünün Önemi

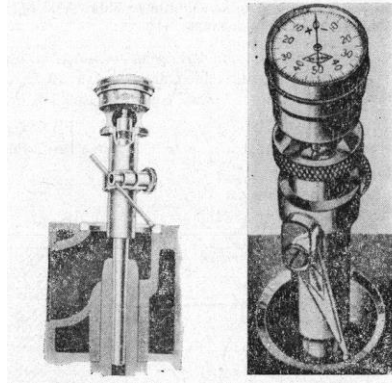
Frezeleme ya da taşlama yapılarak düzeltilen supap yuvası eksenine ile kılavuz ekseninin aynı doğrultuda ve yuva yüksekliğinin de çevrede hep aynı değerinde olması gerekir. Aksi hâlde supap yuvasına tam oturmaz, yer yer temassızlıklar olur, kaçaklar görülür.

##### 4.2.4.2. Supap Yuvalarının Düzgünlük Kontrolü

Eksenlerin durumunu belirlemek için bu iş için yapılmış özel komparatörler kullanılır (Resim 4.24).

Yuvanın kontrolü için aşağıda belirtildiği gibi hareket edilir:

- Kılavuz ve yuva içini iyice temizlenir.
- Uygun ve temiz bir merkezleme mili kılavuz içine yerleştirilir. Mil kılavuz içinde sıkı olmalıdır.
- Özel komparatör merkezleme mili üzerine yerleştirilir ve kontrol çubuğu yuva yüzeyi üzerine degecek şekilde ayarlanır. Bu durumda saatin ibresi bir miktar hareket etmelidir.
- Komparatörün ibresi sıfırlanır, komparatör merkezleme mili üzerinde yavaş yavaş döndürerek tur yaptırırken ibrenin hareketi izlenir. Bu kontrolde merkez (eksen) kaçıklığı 0.025 mm'den (0,001 inç) fazla olmamalıdır.
- Fazla sapma varsa yuva kılavuz ve merkezleme milini temizleyip işlem tekrarlanır. Salgı düzelmeyorsa yuvayı ince taşla hafifçe bir daha taşıyıp kontrol tekrarlanır.

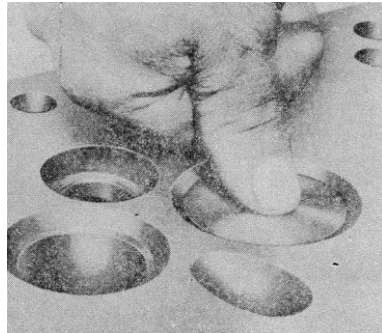


**Resim 4.24: Yuva düzgünlük komparatörü**

#### **4.2.4.3. Supap Yuvalarının Temas Yeri ve Şeklinin Kontrolü**

Yenileştirilen supap düzeninde supap oturma yüzeyi ile supap yuvası arasındaki temas yeri ve şeklinin de kontrol edilmesi gerekir.

Supap yüzeyi ile supap yuvası arasındaki teması kontrol için supabın oturma yüzeyi üzerine belirli aralıklarla yumuşak kurşun kalemle çizgiler çizilip supap yuvasına yerleştirilir. Supabın üzerine hafifçe bastırarak önce yarım devir saat yönünde, sonra yarım tur tersine döndürülür. Supap çıkarılıp bakıldığında kalem izleri silinmişse, supap yuvası ile uyumlu demektir. Bu sızdırmazlık kontrolü Prusya mavisi (karaya çalan parlak, saydam mavi) boya ile de yapılabilir. Bunun için supap yüzeyine Prusya mavisi boya sürüp supap yuvasına yerleştirilir. Supabı, üzerine hafif basınç yaparak yuvasında çeyrek tur döndürülür (Resim 4.25). Supap çıkarılıp yuvaya geçen boya kontrol edilir. Boya, supap yüzeyinden supap yuvasına düzgün bir şekilde geçmişse supapla yuva arasında uyumlu bir temas var, demektir. Bu kontrol, boya önce yuvaya sürülüp sonra işlemler tekrarlanarak da yapılabilir. Bu durumda, supap temas yüzeyine geçen boya düzgün ve yeterli görülüyorsa yuva ile supap arasında uyum var demektir. Bu kontroller, hem supapla yuva arasındaki eksenel durumu hem de sızdırmazlığı belirlemek için yapılır.



**Resim 4.25: Supap yuva temas kontrolü**

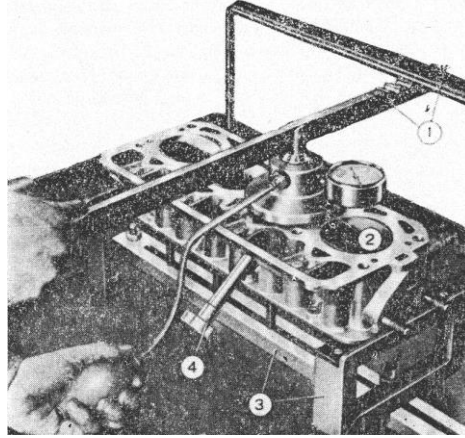
Supabın yuva ile kontrolü, yüzeyler arası temas yerinin belirlenmesi için yapılabilir. Supap ile yuva aynı açıda taşlanmışsa temas yeri yüzeylerin ortası da kalın bir şerit şeklinde

olmalıdır. Eğer supap yuvadan 1 - 1,5 derece daha küçük bir açı ile (29 ya da 44 derece gibi) taşlanmışsa supaptaki temas yerinin, supap oturma yüzeyinin orta çevresel ekseninin hemen üstünde bir çevresel çizgi şeklinde olması gerekir. Temas çizgisi çok yukarıda ya da aşağıda ise yuva veya supap normal taşlanmamış demektir. İşlemler tekrar gözden geçirilerek hata belirlenmeli ve gerekli düzeltme yapılmalıdır.

#### 4.2.5. Supap Yuva Sızdırmazlık Kontrolü

Supap ve yuvalar taşlandığında yuva ile supap temas yüzeyleri arasında sızdırmazlığın sağlanması gerekir. Sızdırmazlığı kontrolde, bu iş için yapılmış özel aparatlardan ve değişik kontrol yöntemlerinden yararlanılır.

Kontrol için kılavuz ve yuvayı temizleyip taşlanmış ya da yeni supap yuvasına takılır. Kontrol aparatının lastik pompa kapağı yuva üzerine yerleştirilir (Kontrol silindir kapağında yapılıyorsa buji deliklerini tıkayın.). Balonla aparata ibre sonuna gelinceye kadar hava basılır. Eğer hava basıncı kaçıyor (sızdırma varsa) ibre yavaş yavaş düşecektir. Böyle bir durumda supap ve yuvaları dikkatle tekrar taşlanır veya hafifçe alıştırılır. Resim 4.26'da yuvanın basınçlı hava ile kontrolü görülmektedir.




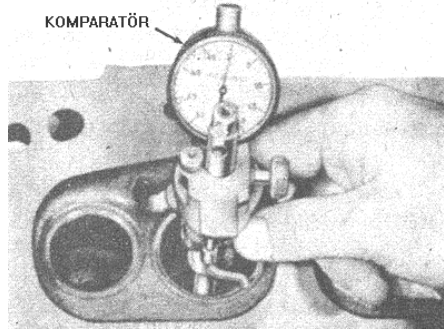
**Resim 4.26: Sızdırmazlık kontrolü**

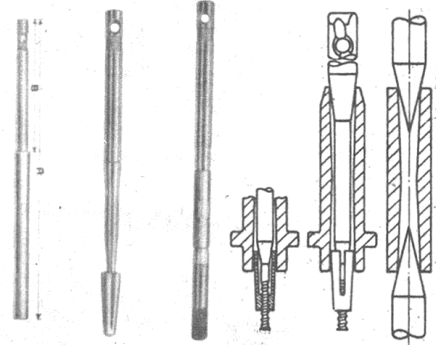
Sızdırmazlık kontrolü, yüzeyler arasından kolayca sızabilen bir sıvı ile de yapılabilir. Bunun için supap yuvasına takıldıktan sonra yuva üzerine gaz yağı veya ince yağdan bir miktar dökülür. Bir süre bekledikten sonra alt tarafa sızdırıp sızdırmadığına bakılır. Eğer yuvada sızdırma varsa yukarıda belirtildiği gibi işlemler tekrarlanarak kaçak önlenir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

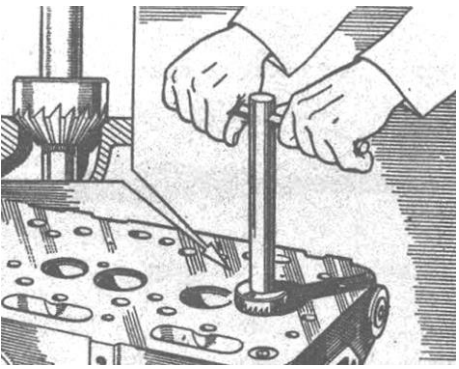
Değişik açılardaki supap yuvalarını yenileştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Supap yuvalarının gözle kontrolünü yapınız.</p>	<p>➤ Supap yuvalarında aşırı aşınma, çatlak veya kırılma olup olmadığını ve yapılacak olan uygun işlemi seçiniz.</p>
<p>➤ Supap yuvalarının temizliğini yapınız.</p>	<p>➤ Supap yuvası ve çevresinde bulunan karbonları temizleyiniz.</p> <p>➤ Supap yuvalarına işlem yapılabilmesi için yüzey ve çevresini karbon temizleme fırçalarıyla temizleyiniz. Bu fırçalar çelik veya pirinç tellerden yapılır. Yüzeye uygun tel fırçayı seçin el breyizine bağlayınız.</p> <p>➤ Breyiz üzerine fazla basınç yapmadan yuva ve yanma odası çevresindeki karbonları temizleyiniz. Temizleme esnasında fırçayı yüzeye dik olarak tutunuz.</p> <p>➤ Temizleme sırasında supabın durumuna göre kapak veya blok yüzeyini çizdirmemeye dikkat ediniz.</p> <p>➤ Tel fırçanın almadığı yerlerdeki karbonları karbon kazıyıcılarla temizleyiniz.</p> <p>➤ Alüminyum kapak ve blok yüzeylerinin temizliğinde sert olmayan pirinç fırça kullanınız.</p> <p>➤ Temizlik bittikten sonra yüzeyde kalan tozları hava tutarak ortadan kaldırınız.</p>
<p>➤ Supap kılavuzlarını temizleyiniz.</p> 	<p>➤ Supap yuvalarının düzgün işlenebilmesi için supap kılavuzlarının da iyi bir şekilde temizlenmesi gerekir.</p> <p>➤ İlk önce kılavuz çapına uygun karbon temizleyicisini seçiniz.</p> <p>➤ Seçtiğiniz kovan karbon temizleyicisini el breyizine takınız.</p> <p>➤ El breyizine kumanda ederek supap kılavuzu içinde aşağı yukarı hareket ettiriniz.</p> <p>➤ Karbonların daha iyi temizlenmesi için birkaç damla gaz yağı veya ince yağ damlatınız.</p> <p>➤ Özellikle yuvanın üst kısmında hiçbir karbon zerresi kalmamasına dikkat ediniz.</p> <p>➤ Temizlediğiniz supap kılavuzunun alt tarafından ışık tutarak kılavuz içini iyice</p>

	<p>kontrol ediniz. Kılavuz içi parlak ve cilalı bir yüzey şeklinde olmalıdır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kılavuz içini kıl fırça ile temizleyiniz.</li> </ul>
<p>➤ Supap yuvalarında temas ve düzgünlük kontrolü yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap ve yuvasının birbirine her noktadan temas etmesi gerekir. Bu durumu belirlemek için temas kontrolü yapılır.</li> <li>➤ Supap oturma yüzeyine kurşun kalem ile (Çok ince bir tebeşir olabilir.) eşit aralıklarla dikey çizgiler çiziniz.</li> <li>➤ Supabı, elinizin başparmağı ile yuva üzerine bastırarak 90 derece sağa, sonra sola çeviriniz.</li> <li>➤ Supabın dönmediği hâllerde, diğer elinizle alt taraftan supap sapından yardım ediniz.</li> <li>➤ Supabı çıkartın ve izleri kontrol ediniz. Çizgilerin hepsi silinmiş ise yuva ile düzgün temas ediyor demektir. Eğer çizgilerin bazıları silinmemiş ise o kısımda temas yoktur.</li> <li>➤ Temas kontrolü Prusya mavisi adı verilen boya ile yapılır.</li> <li>➤ Boyanın bulunmadığı durumlarda matbaa mürekkebi ile de yapılabilir.</li> <li>➤ Boyayı oturma yüzeyine çok ince bir tabaka halinde sürünüz.</li> <li>➤ Supabı yuvasına takınız ve ¼ tur çeviriniz.</li> <li>➤ Supabı çıkarın ve boyanın yuvaya bıraktığı izleri inceleyiniz.</li> <li>➤ Supap yuvaya düzgün temas ediyorsa supap üzerindeki boya, yuvanın her tarafına iz bırakır.</li> <li>➤ Aynı kontrolü, boyayı yuvaya sürerek tekrar ediniz.</li> <li>➤ İki yüzey arasında boyanın iz bırakmadığı kısım varsa ince bir taşlama yaparak temas kontrolünü tekrarlayınız.</li> <li>➤ Supap yuvalarının düzgünlük kontrolünü yapınız.</li> <li>➤ Kılavuz içini ve yuva yüzeyini çok iyi bir şekilde temizleyiniz.</li> <li>➤ Kılavuz çapına uygun merkezleme malafası seçiniz ve kılavuza sıkıca tespit ediniz.</li> <li>➤ Düzgünlük kontrolü için yapılmış özel komparatörü merkezleme malafasının üzerine yerleştiriniz.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Komparatörün kontrol çubuğunu supap yuvasının ortasına gelecek şekilde ayarlayınız.</li> <li>➤ Bu işlem anında komparatör ibresinin bir miktar hareket etmesini sağlayınız.</li> <li>➤ Komparatörün ibresini sıfırlayınız.</li> <li>➤ Komparatörü, baskı yapmadan merkezleme malafası üzerinde yavaş yavaş döndürünüz.</li> <li>➤ Bu anda ibrenin hareketini takip ediniz.</li> <li>➤ İbrenin en fazla saptığı miktar, yuvanın arızalı olduğunu ifade eder. Eksen kaçıklığı 0.001 inç'ten (0.025 mm) fazla olmamalıdır.</li> <li>➤ Eğer fazla sapma varsa kontrolü tekrarlayınız, yine de değişmiyorsa uygun işlemi uygulayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yuvalarda arıza tespiti yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap yuvalarının temas kontrolünde temas etmeyen bölgeler için işlemi belirleyiniz.</li> <li>➤ Bagasız bir yuva çok bozuk ise kapak veya blok değiştirilmesi önerilir. Fakat yuvaya бага geçirilerek kapak veya blok yeniden kullanılabilir.</li> <li>➤ Supap yuvaları kapak veya blok üzerinde ise bu yuvalar sert olamadığından freze çakılarıyla işlenirler.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap kılavuzuna merkezleme aparatını takınız.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Merkezleme kılavuzu seçiminde, kılavuzun durumu çok önemlidir. Aşınmış supap kılavuzunda merkezlemenin daha iyi olmasını sağlamak için kendi kendini merkezleyen malafalar kullanılır.</li> <li>➤ Merkezleme kılavuzlar 7 – 7,5 – 8 mm'den 13 mm'ye kadar olmak üzere çeşitli çaplarda yapılmışlardır. Buna göre uygun kılavuz seçimini yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap yuva açısına uygun taşlama / frezeleme başlığını takınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Frezeleme işlemi için uygun freze çakısını seçiniz.</li> <li>➤ Seçtiğiniz freze çakısına T kolu bağlayınız.</li> <li>➤ T kolun üzerine baskı yaparak saat yönünde çeviriniz. Ters yönde çevirmeyiniz aksi hâlde freze çakısı körlenir.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yuvadın fazla talaş alınacak ise önce kaba talaş frezesi sonra ince talaş frezesini kullanınız.</li> <li>➤ Supap oturma yüzeyi tamamen düzelinceye kadar freze işlemine devam ediniz.</li> <li>➤ Supap yuvası bagalı ise freze işlemi uygulamayınız.</li> <li>➤ Supap yuvası taşlama işlemi için yuva açısına uygun taşı seçiniz.</li> <li>➤ Taşı kovanına sıkıca bağlayınız.</li> <li>➤ Taş düzeltme aparatı ile taşı bileyiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El breyizini başlığa takınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El breyizini merkezleme miline takınız.</li> <li>➤ Taşlama sırasında el breyizine baskı yapmayınız. Baskı yapılırsa merkezi titreşim engellenir. Taşın ömrü azalır ve düzgün yuva yüzeyi elde edilmez.</li> <li>➤ Kısa aralıklar kontrol edilerek her yüzeyden talaş kaldırıp kaldırmadığını kontrol ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tüm yuvalar için aynı işlemleri gerçekleştiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap yuva yenileştirme işlemlerinden hangisi seçildiyse diğer yuvalara da uygun işlemi sırasıyla uygulayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supabı yuvasına oturtturarak sızdırmazlık kontrollerini yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kılavuz ve yuvayı iyice temizleyin ve o silindire ait supapları yerlerine takınız.</li> <li>➤ Sızdırmazlık kontrol aparatını yanma odası üzerine yerleştiriniz. Supaplar silindir kapağında ise buji deliklerini kapatınız.</li> <li>➤ Pompa üzerinde bulunan kola kuvvetle bastırarak pompanın yanma odası çevresine oturmasını sağlayınız.</li> <li>➤ Pompa gösterge ibresi taksimatın sonuna gelinceye kadar hava veriniz.</li> <li>➤ Bir müddet bekleyin, hava kaçırma varsa ibre yavaş yavaş düşecektir.</li> <li>➤ Bu taktirde sızdırmazlık elde edebilmek için supap ve yuvalarını tekrar dikkatlice taşılayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap yuva yenileştirme işleminden sonra supap alıştırması (lebleme) yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supapların alıştıırılması genellikle yüzeyleri fazla bozulmamış supap ve yuvaları için uygulanır. Supap oturma yüzeyi ve yuva hassas olarak taşlandığında ayrıca alıştıırma işlemine gerek yoktur.</li> <li>➤ Alıştıırma macununu supap oturma yüzeyine eşit aralıklarla az miktarda sürün. Yuva çok bozuk ise ilk önce kalın macun sürerek yuvayı düzeltiniz.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Supap alıştırma lastiğini (vantuz) supap tablası üzerine bastırarak tutturunuz. Supap alıştırma lastiği supap tabla çapından küçük olmalıdır. Lastik supabı tutmadığı hâllerde lastiğin içini biraz ıslatınız.</li><li>➤ Alıştırma lastiğinin sapını iki avucunuzun arasında tutarak supabı sağa sola döndürünüz. Otomatik alıştırma makinesi ile yapılacaksa uygun hızda işlemi yapınız.</li><li>➤ Alıştırırken sık sık supap kaldırılıp yerinin değiştirilmesini sağlayınız. Supabın kendiliğinden kalkmasını sağlamak için supap sapma ince bir yay konularak kılavuza takılır.</li><li>➤ Döndürme esnasında yüzeyler arasından dışarıya atılan macun, supabı kaldırmakla tekrar yerine çekileceğinden supabı kaldırmanın yararı vardır.</li><li>➤ Alıştırılan yüzeylerin kontrolü için yüzeyleri nemli bir bezle siliniz.</li><li>➤ Supap oturma yüzeyinin ortasında çepeçevre hafif gri renkte düzgün bir iz olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Düzgün bir iz belirinceye kadar alıştırma işlemine devam ediniz.</li><li>➤ Alıştırma işleminden sonra yüzeyleri iyice siliniz.</li></ul>
➤ Kapak temizliğini yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Alıştırma işleminde kullanılan macun su ile karıştırılarak yapılmışsa yüzeyin temizlenmesi için nemli bez, yağ ile karıştırılarak yapılmışsa solventli bez kullanınız.</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. Supap yuvalarının gözle kontrolünü yaptınız mı?		
2. Supap yuvalarının temizliğini yaptınız mı?		
3. Supap kılavuzlarını temizlediniz mi?		
4. Supap yuvalarında temas ve düzgünlük kontrolü yaptınız mı?		
5. Yuvalarda arıza tespiti yaptınız mı?		
6. Supap kılavuzuna merkezleme aparatını taktınız mı?		
7. Supap yuva açısına uygun taşlama / frezeleme başlığını taktınız mı?		
8. El breyizini başlığa taktınız mı?		
9. Tüm yuvalar için aynı işlemleri gerçekleştirdiniz mi?		
10. Supabı yuvasına oturtarak sızdırmazlık kontrollerini yaptınız mı?		
11. Supap yuva yenileştirme işleminden sonra supap alıştırması (lebleme) yaptınız mı?		
12. Kapak temizliğini 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 cümlede boş bırakılan yere doğru sözcüğü yazınız.

1. Supap yuvaları (bagaları) genellikle .....ya da .....derece açı ile taşlanır.
2. Supap oturma yüzeyi ile yuvası arasındaki açı .....derece arasında olmalıdır.
3. Supap yuva genişliği .....supabı yuvalarında 1,7 – 2,2 mm, ..... supabı yuvalarında ise 2,2 – 2,5 mm arasında olmalıdır.

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

4. ( ) Alüminyum alaşımından yapılan silindir kapaklarına açılmış supap yuvaları üzerindeki birikintileri sert fırçalarla temizlenmelidir.
5. ( ) Frezeler, genellikle ucu hafif konik olan T koluna takılıp ortalarında merkezleme çubuğuna takılarak kullanılır.
6. ( ) Frezeleme işleminde kullanılan freze çakısı supap yuvasının dış çapından biraz küçük ve yuva büyük olmalıdır.
7. ( ) Frezeleme işlemi blok ya da silindir kapakları üzerine doğrudan açılmış yuvaların düzeltilmesinde veya genişlemiş yuvaları alt ve üstten daraltmak için 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-5

## AMAÇ

Supap yuvalarına бага geçirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren yetkili servislere ve yenileştirme atölyelerine giderek bagaların yenileştirme yöntemlerini araştırınız.

## 5. BAGA GEÇİRME

### 5.1. Baga Yuvası Açma

#### 5.1.1. Bagaların Özellikleri

Baga, supap yuvalarına takılan, blok veya silindir kapağı gerecinden daha sert ve ısıya dayanıklı özel alaşımlı çeliklerden yapılmış bir halkadır (Resim 5.1).



**Resim 5.1: Baga**

Standart bagaların bütün yüzeyleri hassas olarak işlenmiş, dış üst ve alt kenarlarına hafifçe pah kırılmış, üst iç kenarına ise dar bir yuva açılmıştır.

### 5.1.2. Bagaların Takılma ve Değiştirilme Nedenleri

Supap yuvalarına бага, yapım sırasında ya da sonradan taşlamakla düzeltilemeyen bozulmuş yuvaları tekrar kullanılabilir hâle getirmek için takılır.

Supap yuvaları, sürekli darbe ve yüksek ısı altında çalıştığından kısa sürede bozulup iş görmez hale gelir. Bu nedenle özellikle egzoz supabı yuvalarına; dayanımı artırmak, yüksek ısının etkisini azaltmak için motorun yapımı sırasında бага geçirilir.

Daha önce açıklandığı gibi temizlenen yuvalar iyice kontrol edilmeli, bagalı yuvanın ne şekilde onarılacağı belirlenmelidir.

Bagalar, taşlamakla düzeltilemeyecek kadar aşınmış, bozulmuş, çatlamış, yanmış, et kalınlığı azalmış veya yuvalarında gevşemiş ise yenileri ile değiştirilir.

Bagalarda en çok rastlanan arıza çatlama veya gevşemedir. Gevşeme, baganın yuvasına çok sıkı ya da gevşek geçirilmesinden ileri gelir. Yuvalarına çok sıkı geçirilen bagalarda, kapak veya blok gereci ile бага gerecinin ısı altında farklı genleşmeleri sonucu şekil bozuklukları ya da çatlamalar görülür. Gevşemiş bagaların çevresinde toplanan karbon parçaları ısı akımını engellediğinden yuva veya supap başlarının yanmasına neden olur. Gevşemiş ya da çatlamış bagalar mutlaka değiştirilmelidir.

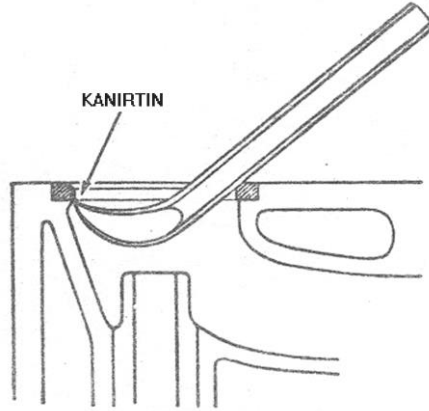
Bagalar yuvalarına, motorun özelliğine göre vidalanarak, soğukta büzdürülerek veya çakılarak geçirilir. Bagaları yuvalarından çıkarmak için takılıştaki bu özelliklerin bilinmesi gerekir. Vidalı bagalar yerlerinden kolayca çıkarılabilir. Basınçla veya büzdürülerek takılan bagaları yuvalarından çıkarmak için özel ektirme veya bu iş için yapılmış zımbalardan (Resim 5.2) ya da kolayca uygulanabilecek başka yöntemlerden yararlanılır.



**Resim 5.2: Бага ıkarma zımbası**

Zımba ile бага çıkarmak için zımbanın profilli ucu baganın alt i kenarına dayatılarak kanıtılmalı, yeterli olmazsa çekiçle vurulmalıdır. Kırılıp etrafa fırlayacak бага parçalarından sakınmak için dikkatli olunmalı, gerekiyorsa üzerine bir bez parçası örtülmelidir.

Bagalar çıkarılırken, бага yuvası bozulup zedelenmemeli, işlemden sonra yuvalar çeşitli yönlerden kontrol edilmelidir. Dzgnlğn yitirmemiş yuvalara aynı çaplı yeni bagalar takılır. Zedelenmiş, ovalleşmiş, genişlemiş yuvalara yeni бага takabilmek için yuvalar, bir üst standart çapa göre torna edilerek genişletilir.



**Resim 5.3: Baga çıkarılması**

### 5.1.3. Baga Yuvası Açma Tezgâhı



**Resim 5.4: Baga yuvası açma tezgâhı**

Baga yuvası, yukarıda açıklandığı gibi, bagalı yuvaları bir üst çapa genişletmek ya da doğrudan blok veya kapak üzerine açılmış bozuk yuvalara бага geçirmek için açılır. Baga yuvası açmada, bu amaçla yapılmış çeşitli seyyar aparatlar ya da özel tezgâhlar kullanılır (Resim 5.4). Bu aparat ve tezgâhlarla değişik çapta yuva açılabilceği gibi kılavuzları da kendi özel raybaları ile raybalayıp düzeltmek mümkündür. Bu aparatlarda genellikle çeşitli merkezleme milleri, kalem mili (kater), kalemler, bağlama parçaları, döndürme kolu ya da breyizi, kalem iletme düzeni, бага yüksekliği ayarlama parçaları, бага çakma bileziği ve zımbaları bulunur. Elle çalıştırılanları olduğu gibi motorlu (breyizli) olanları da vardır.

#### 5.1.4. Baga Yuvası Açma

Örnek alınan бага yuvası açma takımı, değişik çaplı kılavuzlarla yuva açma ve perçinleme kalemlerinden gövde, kalem mili (kater), vidalı talaş verme bileziği, mafsallı gövde kolu, бага yüksekliği ayar bileziği, бага geçirme başlık ve zımbaları, бага çıkarma zımbası, talaş verme pensi, döndürme kolu ya da motoru ile çeşitli anahtarlardan oluşmuştur.

Seyyar olarak kullanılabilen takım ile бага yuvası açmak için aşağıda belirtildiği gibi hareket edilmelidir.

- Yuva açmadan önce supap kılavuzları temizlenip kontrol edilir. Kılavuzlar değiştirilecekse öncelikle bu işlem gerçekleştirilir; yuva yeni kılavuzlarla açılmalıdır. Aksi takdirde kılavuzla бага yuvası eksenleri aynı doğrultuda olmaz.
- Takımın düzgün bağlanması için yuva açılacak yerin çevresi iyice temizlenmelidir.
- Supap yuvasının iç ya da mevcut бага yuvasının (yuva genişletilecekse) çapı ölçülerek buna uygun yeni бага seçilir. Bagaların yuvalarına sıkı geçmeleri için бага dış çapı yuva çapından 50 mm'ye kadar en az 0,025 mm, en çok 0,076 mm; daha yukarısı için en az 0,05 mm, en çok 0,101 mm büyük seçilmelidir.
- Supap kılavuzuna uygun merkezleme mili seçilir ve kalem miline takılır. Merkezleme mili supap kılavuzu içinde boşluksuz dönebilecek çapta seçilmelidir. Sıkı olursa mil zor döner ve bozulur; gevşek (boşluklu) olursa açılacak бага yuvası düzgün olmaz. Bazı takımlarda merkezleme mili kılavuz içinde sıkıdır; kalem mili bu mil üzerinde dönerek iş görür.
- Baga çapına uygun kalemi seçilir ve kalem miline (kater) takılır. Takımın kalem ölçülerini belirten çizelgesinden kalem numarası seçilir. Her kalemle iki ayrı çapta yuva açmak mümkündür. Kalem milinin bir tarafında (O) bir tarafında (K) harfi yazılıdır. Kalem (O) ya da (K) tarafına takıldığında çap değişmektedir.
- Üzerine merkezleme mili ile kalem takılmış olan kater yuva üzerine yerleştirilir. Milin üzerine talaş ilerleme kovanı takılır. Gövde ile mafsallı kol üzerine yerleştirilir. Kapak üzerinde, gövdeyi bağlayacak uygun bir yer seçilip vidası takılarak sıkılır. Titreşimsiz düzgün bir yuva açmak için aparat mümkün olduğu kadar açılacak yuvaya yakın bağlanır.
- Mafsallı koldan başlayıp gövdeye doğru bütün bağlantılar sıkılır. Bu durumda kalem başlığı, merkezleme mili kasıtsız kolayca dönebilmelidir. Kasıntı varsa bağlantıları gevşetip bağlama işlemi yeni baştan yapılır.



- Açılacak бага yüksekliğini ayarlamak için seçilen бага, mafsalı kürenin üzerine yerleştirilir; yükseklik ayar bileziği takılarak sıkılır ve бага aradan alınır.
- Kalem mili el veya özel breyizle, kalemin kesme yönünde döndürerek yuva açılır. Kaleme talaş vermek için kalem üzerine yerleştirilen dış kovan özel anahtar ile sıkılır; derinliği iyi ayarlamak için dış kovan döndürülmemelidir. İşleme, ayarlanan yuva derinliği sıfır oluncaya kadar devam edilir.



Resim 5.5: Бага yuvası açma işlemi

## 5.2. Бага Geçirme

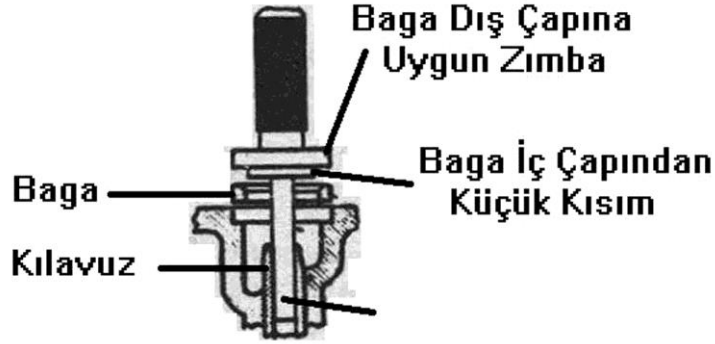
### 5.2.1. Бага Geçirme Yöntemleri

Bagalar, yuvalarına vidalanarak soğukta büzdürülerek veya çakılarak geçirilir. Vidalı bagalar taşıt motorlarında kullanılmamaktadır. Baganın yuvasına büzdürülerek geçirilmesi için uygun baganın buz içinde veya bir soğutucuda belirli bir süre soğutulması gerekir. Bu yolla büzülerek bir miktar küçülen бага, yuvasına kolayca geçer. Yaygın olarak uygulanan yöntem ise baganın çakılarak yuvasına geçirilmesidir.

### 5.2.2. Бага Geçirme

Bagaların yuvalarına kasıtsız çakılabilmesi için genel olarak ortasına merkezleme mili takılan özel çakma zımbaları kullanılır. Bu zımbalarla бага çakılmadan önce yuvaları metal tozlarından iyice arındırılmalı, yuvanın ağzındaki çapaklar alınmalıdır.

Yuva temizlendikten sonra бага, pahlı tarafı alta gelecek şekilde yuvaya doğru bir biçimde yerleştirilir. Бага çapına uygun zımba seçip kılavuzlara uygun merkezleme mili zımba üzerine takılır. Zımba бага üzerine yerleştirilir. Sonra ağır bir çekiçle ve kuvvetli darbelerle zımba üzerine vurularak бага yuva dibine oturuncaya kadar çakılır. Baganın dibine oturduğu çekiç vuruşları sesinden hissedilebilir. Çakma sırasında baganın düzgün ağzılaşmasına itina gösterilmelidir. Aksi hâlde бага eğri ağızlar ve yuvayı sıyrarak bozar.



Resim 5.6: Baga geçirme

Yuvalarına geçirilen bagalar, önceden açıklandığı gibi taşlanarak kullanılabilir hâle getirilir.

Baga üst yüzeylerinde, yuva yüzeyine göre bir miktar fazlalık (çıkıntı) kalırsa bunlar uygun kalemle alınmalı, yuva blokta ise gerektiğinde blok yüzeyi hafif taşlanmalıdır.

### 5.2.3. Baga Geçirmede Dikkat Edilecek Hususlar

Baga geçirmede dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Tezgâha bağlamadan önce yüzeylerin temiz olmasına dikkat edilir.
- Baga yuvasını açmadan önce baya çapı çok iyi ölçülmelidir.
- Ölçü ve kontrol aletleri daima temiz tutulmalıdır.
- Baganın sökülmesi ve takılması anında güvenlik kurallarına mutlaka uyulması gerekir. Aksi takdirde baya kırılarak zarar verebilir.

## 5.3. Bagayı Perçinleme

### 5.3.1. Baga Perçinlemenin Önemi

Yuvalarına normal sıklıkta geçirilen bagalar kolayca gevşemezler. Bununla birlikte bazı yapımcılar çakma işleminden sonra yuva kenarının baya üzerine doğru ezilmesini (perçinlenmesini) önermektedirler. Döküm bagaların ısı genleşme katsayıları ile blok ya da kapak gerecinin ısı genleşme katsayıları aynı olduğundan bu tür bir işleme gerek yoktur. Sertleştirilmiş çelik bagalarda bu uyum olmadığından ezme yoluyla sıkıştırılmaları gerekmektedir. Bunun için özel aparat veya kalemler yapılmıştır.

### 5.3.2. Baga Perçinleme

Örnek alınan takımın özel ezme kalemleri vardır. Yuva açma kalemlerinin yerine bu kalemler takılarak yuvaların kenarları baya üzerine doğru ezdirilerek gerekli perçinleme yapılır.

## 5.4. Supapların Alıştırılması

### 5.4.1. Supapları Alıştırmanın Önemi

Macunla alıştırma işlemi, yüzeyleri fazla bozulmamış supapları yuvalarına alıştırmak veya o anda taşlanması mümkün olmayan yuvalardaki kaçakları önlemek için yapılır.

Supap oturma yüzeyi ve yuvası hassas olarak taşlandığında ayrıca macun alıştırmaya (leblemeye) gerek yoktur.

Hassas işlenmiş yüzeylerde macunla alıştırma yapılırsa temas yüzeyleri çizilip parlaklığını kaybettiğinden sürtünme sonucu aşınma artmaktadır. Ayrıca supap gereci ile yuva gereci aynı özellikleri taşımadığından sıcakta genleşmeleri farklı olmaktadır. Soğukta yapılan alıştırma ile yüzeylerde oluşan ve soğuk dönemde uyumlu olan çizgiler farklı genleşmeler sonucu bu uyumu kaybetmekte, yüzey teması bozulmaktadır. Bu nedenle soğukken kaçırmayan supap, motor ısındığında sızdırmaktadır.

### 5.4.2. Supapları Alıştırma (Lebleme)

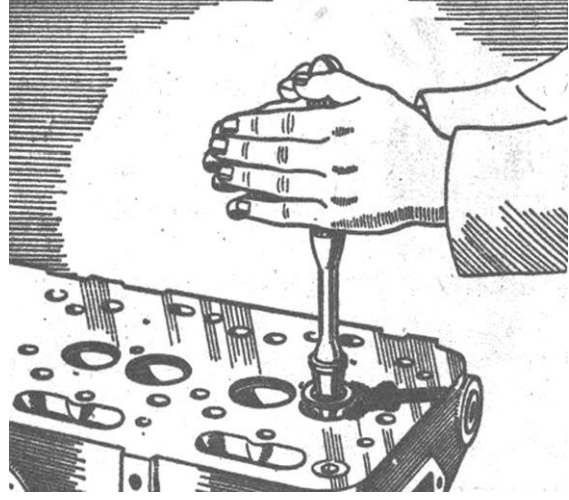
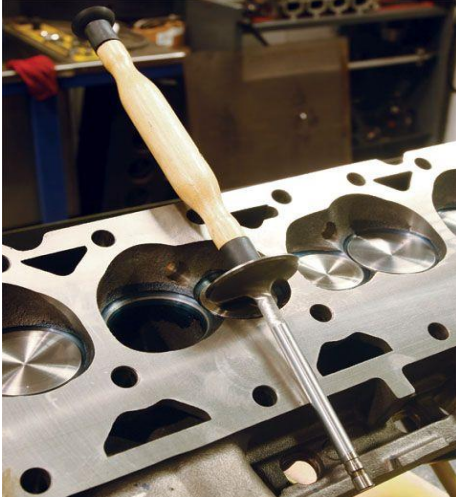
Alıştırma işleminde, zımpara tozunun yağ ile karıştırılmasıyla elde edilen alıştırma (lebleme) macunu kullanılır. Bu macunlar ince ve kalın olmak üzere iki çeşittir. Kalın macun, alıştırmanın ilk aşamasında; ince macun ise bitirme aşamasında kullanılır.

Supabın yuva içinde döndürülmesi için alıştırma lastiği ya da özel olarak yapılmış takımlar kullanılır (Resim 5.7). Bu takımlar, basınçlı hava ile çalışan, elektrikli ve krank kollu veya dişli düzenli olmak üzere değişik şekillerde yapılmışlardır. Bunlar supabı hem sağa hem sola hareket ettirerek alıştırmanın daha kolay yapılmasını sağlarlar. Bu tür takım kullanıldığında, takım ağırlığı ile yuva üzerinde oluşacak derin çizgileri önlemek ve aynı zamanda alıştırmada gerekli kaldırmayı sağlamak için supabın altına bir yay konulmalıdır.



**Resim 5.7: Supap alıştırma**

Alıştırma için supap oturma yüzeyine az miktarda alıştırma macunu sürülür (Resim 5.8). Fazla macun, çalışan yüzeyler arasında girerek temas yüzeylerinin karşılıklı aşınarak alışmasını sağlar. Supap, sapına geçirilen küçük bir yayla yuvasına takılır. Supap alıştırma lastiği veya aparatı supap üzerine yerleştirilir. Lastik kolu hafifçe bastırarak yuva üzerinde sağa sola döndürülür ve bir taraftan baskıyı kaldırarak supap yayın etkisi ile bir miktar yukarı kalkmasına imkan verilir (Resim 5.8).



**Resim 5.8: Supap alıştırma işlemi**

Supabın bir miktar yuvadan kalkması çevresel çizgilerin oluşmasını önler. İşleme, temas yüzeylerindeki çizik ve karıncalanmalar kaybolup çepeçevre hafif gri renkte düzgün

bir halkanın oluşmasına kadar devam edilmelidir. İşlem sırasında önce kalın, sonra ince macun kullanılır.



**Resim 5.9: Supap alıştırma aparatı**

İşlemden sonra macun kalıntıları iyice temizlenmeli, paslanmayı önlemek için yüzeyler hafif yağlanmalıdır.

### **5.4.3. Supapları Alıştırmada Dikkat Edilecek Hususlar**

Supapları alıştırma işleminde dikkat edilecek hususlar şunlardır:

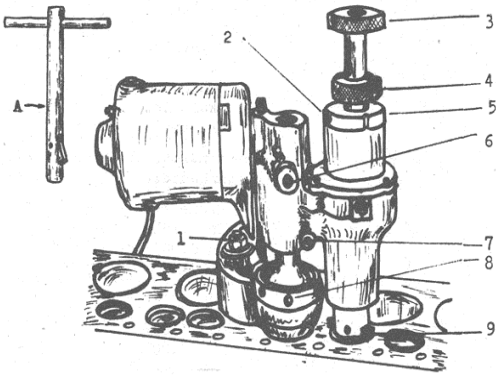
- Yuva çok bozuk ise ilk önce kalın macun sürülerek yuva düzeltilmelidir.
- Supap alıştırma lastiği supap tabla çapından küçük olmalıdır. Lastiğin supabı tutmadığı hâllerde lastiğin içi biraz ıslatılmalıdır.
- Supabın kendiliğinden kalkmasını sağlamak için supap sapına ince bir yay konularak kılavuza takılır. Döndürme sırasında yüzeyler arasında dışarıya atılan macun, supabı kaldırmakla tekrar yerine çekileceğinden supabı kaldırmanın yararı vardır.
- Bazı firmalar alıştırma lastiği (vantuz) yerine aynı görevi yapan özel lebleme aletleri yapmışlardır. Bunlar da supabı bir sağa bir sola çevirerek yüzeylerin alışmasını sağlarlar.
- Alıştırma işleminde kullanılan macun su ile karıştırılarak yapılmışsa yüzeyin temizlenmesi için nemli bez, yağ ile karıştırılarak yapılmışsa solventli bez kullanılmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

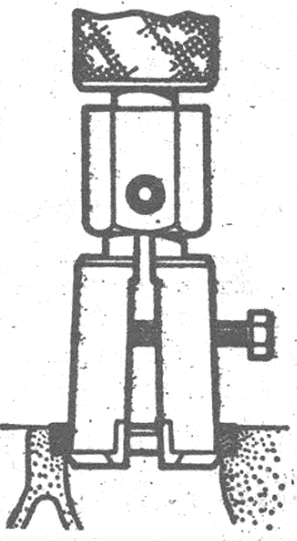
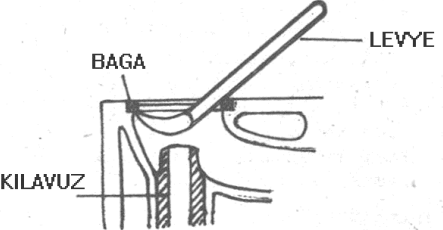
Supap yuvalarına бага geçiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Supap yuvalarını temizleyiniz.	➤ Supap yuvasındaki бага yenileştirme işlemi öncesinde yuvadaki metal tozlar, çapaklar ve pislikleri temizleyiniz.
➤ Supap yuvalarında arıza tespiti ve yapılacak işlemin tespitini yapınız.	➤ Supap yuvası tamir edilip yenileştirme işlemi ile düzeltilemeyecekse bu yuvalara бага yuvası açılarak бага çakma ve бага taşlama işlemi ile yenileştirilebilir. ➤ Supap yuvası değiştirilebilir olan kapaklarda бага yenileştirilebilir, değiştirilebilir. ➤ Uygun açıda yuvaları taşıyarak yenileştirilebilir.
➤ Бага yuvası açma tezgâhı ile бага yuvası açınız.	➤ Merkezleme malafasının eksende ve düzgün takılabilmesi için supap kılavuzlarını iyice temizleyiniz. ➤ Yapılacak işin çapına göre gerekli büyüklükteki kalemleri seçiniz. Kalem seçimini tezgâhlardaki listelere göre yapınız. ➤ Talaş anahtarını (A) delme miline (3) sokun ve yarım devir çevirerek yuvasına geçmesini sağlayınız. ➤ Talaş anahtarını saat yönünün aksine çevirerek talaş koniğini tamamen yukarıya çekiniz. ➤ Kalem kapağının (10) üzerindeki dört civatayı gevşetin ve kalemleri talaş koniği üzerine temas edinceye kadar bastırınız. ➤ Kapak civatalarını kalemler yerinde tatlı hareket edecek şekilde sıkınız. ➤ Mikrometreyi, açılacak olan бага yuvası çapına göre ayarlayıp kesme başlığının kalemlerini talaş anahtarıyla mikrometredeki değere göre genişleterek ayarlayınız. ➤ Kalemler esas ölçüden yanlışlıkla fazla açılmışsa talaş koniğini biraz geri çekin ve kurşun veya plastik çekiçle kalemlerin kesici ağızlarının biraz altına vurarak talaş koniğine oturmasını sağlayınız. Tekrar gerekli ölçüye göre ayarlayınız. ➤ Uygun merkezleme malafasını seçin ve kılavuza takınız. Bütün firmalar бага yerlerini kılavuzlara göre merkezlerler. Eğer kılavuz değiştirilecek ise ilk önce kılavuzu değiştirin sonra бага yuvasını

	<p>açınız.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Baga aparatını merkezleme malafası üzerine geçiriniz, tespit cıvatasını yakın bir cıvata yuvası hizasına getirip (1) tespit cıvatasını takınız ve elle sıkıştırınız. (1) Talaş diskini (3) tamamen yukarıya çekiniz ve gömme başlı cıvataları (7) gevşetiniz.</li><li>➤ Kalem başlığını kalemlerle silindir yüzeyi arasında 1/64 inç'lik (0.4 mm) bir mesafe kalıncaya kadar indirin ve (6),(7) cıvatalarını sıkınız.</li><li>➤ Motoru çalıştırınız. (1) Cıvataı iyice sıkıştırınız. Küresel somunu (8) pimi ile çevirip sıkınız. Tespit cıvatasını (1) ve küresel somunu, motor çalışırken sıkıştırmak kalem başlığının malafa üzerinde serbest hareket etmesini temin eder.</li><li>➤ Motoru durdurunuz. (6),(7) Cıvataları gevşetiniz ve merkezlemeyi kontrol için makineyi malafa üzerinde aşağı yukarı hareket ettiriniz. Eğer makine malafa üzerinde serbest değilse yukarıdaki işlemleri makinenin malafa üzerinde serbestliğini temin edinceye kadar tekrar ediniz.</li><li>➤ Merkezleme yapıldıktan sonra kalemler blok yüzeyine 1/64 inç yaklaşıncaya kadar makine bilye uçlu mil üzerinde aşağıya kaldırınız. (6),(7) nolu gömme başlı cıvataları sıkarak makineyi tespit ediniz. Derinliğin ayarı için (4) numaralı kontra somun üzerindeki sıkma vidasını ve (2) nolu sıkma vidasını gevşetiniz.</li><li>➤ Motoru çalıştırınız ve talaş diskıyla (3) kalem başlığını, kalemler blok üzerinde hafif bir iz bırakıncaya kadar aşağıya indiriniz.</li><li>➤ Motoru durdurun ve kullanılacak bagayı, (4) kontra somunu ile (5) ayar somunu arasına yerleştiriniz. Baga iki somun arasında tatlı sıkı hareket edecek şekildeyken kontra somun üzerindeki sıkma vidasını sıkınız.</li><li>➤ Ayar somunu (5) üzerindeki sıkma vidasını başlığa yeterli derecede tatlı bir ilerleyiş temini maksadıyla biraz sıkınız.</li><li>➤ Motoru çalıştırınız. Talaş diskine bir pim takarak ve ağır ağır sağa döndürerek tornalama işlemine, kontra somunu ayar somununa değinceye kadar devam ediniz. Bu son durumda makineyi biraz daha çalıştırınız ve motoru durdurunuz.</li></ul>
--	---

	<p>➤ Makineyi malafadan çıkarınız. Torna edilen yuvanın çapını ve derinliğini kontrol ediniz, eğer doğru ise ikinci yuvayı tornalamaya geçiniz.</p>  <table border="1" data-bbox="652 828 1261 1036"> <tr> <td>1. Tespit civatası</td> <td>6.-7. Gömme başlı civata</td> </tr> <tr> <td>2. Sıkma vidası</td> <td>8. Küresel somun</td> </tr> <tr> <td>3. Delme mili</td> <td>9. Kalem</td> </tr> <tr> <td>4. Kontra somunu</td> <td>10. Kalem kapağı</td> </tr> <tr> <td>5. Ayar somunu</td> <td>A. Talaş anahtarı</td> </tr> </table>	1. Tespit civatası	6.-7. Gömme başlı civata	2. Sıkma vidası	8. Küresel somun	3. Delme mili	9. Kalem	4. Kontra somunu	10. Kalem kapağı	5. Ayar somunu	A. Talaş anahtarı
1. Tespit civatası	6.-7. Gömme başlı civata										
2. Sıkma vidası	8. Küresel somun										
3. Delme mili	9. Kalem										
4. Kontra somunu	10. Kalem kapağı										
5. Ayar somunu	A. Talaş anahtarı										
<p>➤ Yeni çapa uygun bagayı düzgün şekilde yuvaya çakınız.</p>	<p>➤ Bagayı çakmadan önce yuvada bulunan metal tozlarını temizleyiniz.</p> <p>➤ Yuvanın kenarındaki çapakları alınız.</p> <p>➤ Yuva temizlendikten sonra bagayı pahlı tarafı alta bakacak şekilde yuvaya yerleştiriniz.</p> <p>➤ Baga çapına uygun zımba seçiniz.</p> <p>➤ Kılavuz çapına uygun merkezleme malafasını zımba üzerine takınız.</p> <p>➤ Zımbayı бага üzerine yerleştiriniz.</p> <p>➤ Ağır bir çekiç ile kuvvetlice birkaç defa vurarak bagayı dibe oturuncaya kadar çakınız. Çakma sırasında baganın düzgün ağızlamasını sağlayınız. Aksi hâlde бага yuvayı sıyırarak yuvanın bozulmasına sebep olur.</p>										
<p>➤ Kenarlarından bagayı kapağa sabitlemek / perçinlemek</p>	<p>➤ Sertleştirilmiş çelik бага kullanıldığı takdirde yuva kıyılarını бага üzerine doğru ezdiriniz (Perçin işlemi). Bu işlem için özel ezdirme aparatları yapılmıştır. Döküm blok veya kapakta döküm бага kullanılacak ise perçin işlemine gerek yoktur.</p> <p>➤ Ezdirme aparatını merkezleme malafasına geçiriniz, ayar somununu gevşetiniz. Ezdirme zımbasını, yuva çevresinden 1/32 inç dışı ayarlayıp somununu sıkınız.</p>										



	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bir taraftan zımbanın tepesine gerekli şiddette vururken diğer taraftan aparatı, merkezleme malafası etrafında yavaş yavaş döndürerek ezdirme işlemini tamamlayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supap açısına uygun olarak бага oturma yüzeyini taşlamak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yerine takılan bagayı bundan sonra gerekli açıda taşıyın ve daraltma işlemini uygulayarak supabı yuvasına alıştırınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yenileştirme işlemi yapılamayan bagaları değiştiriniz.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bozulan veya gevşeyen bagayı yuvasından çıkarınız. Bagalar yuvalarından çeşitli şekillerde çıkarılır.</li> <li>➤ Manifoldları sökülmüş bir motorda supap yuvasının alt tarafından бага kenarına uzun bir zımba ile vurarak çıkartılabilir.</li> <li>➤ Bir levye ile kanıtılarak da çıkartılabilir.</li> <li>➤ Eğer бага yerinde çok sıkı olup çıkarılamıyorsa baganın iç çevresine elektrot ile kaynak yapılır. Soğumaya bırakılan бага büzüleceğinden kolayca yuvasından çıkartılabilir.</li> <li>➤ Özel бага çekirtmesi kullanılarak da çıkartılabilir.</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supapları yuvalara alıştırmak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alıştırma macununu supap oturma yüzeyine eşit aralıklarla az miktarda sürün. Yuva çok bozuk ise ilk önce kalın macun sürerek yuvayı düzeltiniz.</li> <li>➤ Supap alıştırma lastiğini (vantuz) supap tablası üzerine bastırarak tutturunuz. Supap alıştırma lastiği supap tabla çapından küçük olmalıdır. Lastik supabı tutmadığı hâllerde lastiğin içini biraz ıslatınız.</li> <li>➤ Alıştırma lastiğinin sapını iki avucunuzun arasında tutarak supabı sağa sola döndürünüz. Otomatik alıştırma makinesi ile yapılacaksa uygun hızda işlemi yapınız.</li> <li>➤ Alıştırırken sık sık supap kaldırılıp yerinin değiştirilmesini sağlayınız. Supabın kendiliğinden kalkmasını sağlamak için supap sapına ince bir yay konularak kılavuza takılır.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Döndürme esnasında yüzeyler arasından dışarıya atılan macun, supabı kaldırmakla tekrar yerine çekileceğinden supabı kaldırmanın yararı vardır.</li><li>➤ Alıştırılan yüzeylerin kontrolü için yüzeyleri nemli bir bezle siliniz.</li><li>➤ Supap oturma yüzeyinin ortasında çepeçevre hafif gri renkte düzgün bir iz olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Düzgün bir iz belirinceye kadar alıştırma işlemine devam ediniz.</li><li>➤ Alıştırma işleminden sonra yüzeyleri iyice siliniz.</li><li>➤ Alıştırma işleminde kullanılan macun su ile karıştırılarak yapılmışsa yüzeyin temizlenmesi için nemli bez, yağ ile karıştırılarak yapılmışsa solventli bez kullanınız.</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. Supap yuvalarını temizlediniz mi?		
2. Supap yuvalarında arıza tespiti ve yapılacak işlemin tespitini yaptınız mı?		
3. Baga yuvası açma tezgâhı ile бага yuvası açtınız mı?		
4. Yeni çapa uygun bagayı düzgün şekilde yuvaya çaktınız mı?		
5. Kenarlarından bagayı kapağa sabitlediniz mi?		
6. Supap açısına uygun olarak бага oturma yüzeyini taşıdınız mı?		
7. Yenileştirme işlemi yapılamayan bagaları değiştirdiniz mi?		
8. Supapları yuvalara alıştırdınız 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 cümlede boş bırakılan yere doğru sözcüğü yazınız.**

1. .... supap yuvalarına takılan blok veya silindir kapağı gerecinden daha sert ve ısıya dayanıklı özel alaşımli çeliklerden yapılmış bir halkadır.
2. Aşağıdakilerden hangisi bagaların yuvalarına geçirilme yöntemlerinden değildir?  
A) Vidalanarak  
B) Çakılarak  
C) Kaynaklanarak  
D) Çakılarak
3. Aşağıdakilerden hangisi bagayı yerine geçirirken dikkat edilecek hususlardan değildir?  
A) Baga yuvaları iyice temizlenmeli.  
B) Baga yuvayı düzgünce ağızlamalı.  
C) Kuvvetli darbelerle бага yuva dibine oturuncaya kadar çakılmalı.  
D) Bagalar pahlı tarafı üste gelecek şekilde yerleştirilmeli.
4. Bagayı yerine geçirdikten sonra gevşemesini önlemek için yuva kenarının бага üzerine doğru ezilmesine ne ad verilir?  
A) Baga geçirme  
B) Baga perçinleme  
C) Baga sıkıştırma  
D) Baga kaynaklama
5. Supapları yuvalarına alıştırarak yuvalardaki kaçakları önlemek için yapılan işleme ne ad verilir?  
A) Taşlama  
B) Frezeleme  
C) Honlama  
D) Lebleme

## 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

1. Supap oturma yüzeyi, supap taşlama tezgâhında, ..... bağlanarak taşlanır.
2. Bazı yapımcılar supap oturma yüzeylerinin yuva açısından ..... eksik taşlanmasını önermektedirler.
3. Supap ucu taşlandığında yüzeyin kenarları keskinleşir. Bu keskin köşelerin  $45^{\circ}$  ..... kırılarak düzeltilmesi gerekir.
4. Klavuz aşıntısını ölçme işlemi .....ve..... ile gerçekleştirilir.
5. Supap sapı ile klavuz arasındaki boşluk standart boşluktan .....mm' den fazla ise klavuz değiştirilmeli veya rayba ile düzeltilerek sapı bir üst çaplı supap kullanılmalıdır.
6. ...., yeni takılan ve içleri esas ölçüsünde işlenmemiş klavuzları esas ölçüsünde, kapakla birlikte bir bütün olarak yapılmış klavuzlarla diğer klavuzlar aşındığında bir üst çapa getirmek için uygulanan bir işlemdir.
7. Yuvalar genellikle .....derece açı ile taşlanır.
8. ...., genellikle bagalar hariç, blok ya da kapaklar üzerine doğrudan açılmış yuvaların düzeltilmesinde, bozulmuş yuvalardaki fazla talaşları (taşlamadan önce) almak veya genişlemiş yuvaları alt ve üstten daraltmak için yapılır.
9. Genellikle otomobil motorlarında yuva genişliği, egzozlar için.....-..... mm emmeler için.....-..... mm arasında değişir.
10. Supap ve yuvası yenileştirildikten sonra iki yüzeyin birbirine her noktasından temas etmesi gerekir. Bu durumu belirlemek için .....kontrolü yapılır.
11. Supap yuvalarına yapım sırasında ya da sonradan takılan ya da taşlamakla düzeltilemeyen bozulmuş yuvaları tekrar kullanılabilir hâle getirmek için takılan parçaya ..... denir.
12. ....işlemi, yüzeyleri fazla bozulmamış supapları yuvalarına alıştırmak veya o sıra taşlanması mümkün olmayan yuvalardaki kaçakları önlemek için 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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	Doğru
4	Yanlış

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Doğru
3	Doğru
4	Yanlış
5	Raybalama

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	30 – 45 Derece
2	0,5 – 1,5 Derece
3	Emme / Egzoz
4	Yanlış
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	Baga
2	C
3	D
4	B
5	D

## MODÜL DEĞERLENDİRMEİNİN CEVAP ANAHTARI

1	İş Başlığı(mandren)
2	Bir derece
3	Pah
4	Teleskopik Geyç - Mikrometre
5	0,05
6	Raybalama
7	30 Ya Da 45
8	Frezeleme
9	2,2 - 2,5; 1,77 - 2,2
10	Temas
11	Baga
12	Alıştırma



## 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.