

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **MAKİNE TEKNOLOJİSİ**

**TAŞLAMA İŞLEMLERİ  
521MMI113**

**Ankara, 2011**

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

# İÇİNDEKİLER

|   |    |
|---|----|
| AÇIKLAMALAR .....   | ii |
| GİRİŞ .....   | 1  |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....   | 3  |
| 1. DÜZLEM YÜZEY TAŞLAMA .....   | 3  |
| 1.1. Düzlem Taşlama Tezgâhları.....   | 3  |
| 1.1.1. Yatay Düzlem Taşlama Tezgâhları .....                                | 3  |
| 1.1.2. Düşey Taşlama Tezgâhları .....                                       | 4  |
| 1.1.3. Düzlem Taşlama Tezgâhlarına İş Bağlama Şekilleri .....               | 4  |
| 1.1.4. Miknatıslı Bağlama .....   | 5  |
| 1.1.5. Miknatıssız Bağlama Araçları .....                                   | 7  |
| 1.1.6. Düzlem YüzeY Taşlama Tezgâhlarına İş Bağlama Kuralları .....         | 9  |
| 1.1.7. Taşlama Tezgâhında Meydana Gelebilecek Arızalar ve Giderilmesi ..... | 10 |
| 1.1.8. Düzlem YüzeY Taşlama Tezgâhlarına Zımpara Taşının Bağlanması .....   | 11 |
| 1.1.9. Zımpara Taşlarının Tezgâha Bağlanmasında Alınacak Tedbirler .....    | 13 |
| 1.1.10. Düzlem YüzeY Taşlamada İşlem Sırası .....                           | 14 |
| 1.1.11. Taşın Çevresel Hızı (Kesme Hızı) ve İşin İlerleme Hızı.....         | 17 |
| 1.1.12. Taşlamada Soğutma .....   | 20 |
| 1.1.13. Düzlem YüzeY Taşlamada İşlem Sırası .....                           | 21 |
| 1.1.14. Ölçme ve Kontrol.....   | 22 |
| 1.1.15. Düzlem YüzeY Taşlamada Dikkat Edilecek Kurallar .....               | 22 |
| 1.1.16. Taşın ve İşin Hızı ile İlgili Bağlıntılar.....                      | 22 |
| 1.2. CNC Taşlama Tezgâhları .....   | 23 |
| UYGULAMA FAALİYETİ.....   | 25 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....   | 27 |
| PERFORMANS DEĞERLENDİRME .....  | 29 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....   | 31 |
| 2. SİLİNDİRİK YÜZEY TAŞLAMA .....   | 31 |
| 2.1. Silindirik YüzeY Taşlama Tezgâhlarının Kısımları.....                  | 31 |
| 2.1.1. Silindirik Taşlama Tezgâhlarının Çalışma Prensibi .....              | 31 |
| 2.1.2. Silindirik Taşlama Tezgâhlarının Ana Kısımları .....                 | 32 |
| 2.2. Silindirik YüzeY Taşlama Tezgâhlarında Çalışma Kuralları.....          | 34 |
| 2.2.1. Taş Seçimi .....   | 34 |
| 2.2.2. Taşlanacak Malzemenin Cinsine Göre Taş Seçimi .....                  | 34 |
| 2.2.3. İstenen Hassasiyet ve YüzeY Kalitesine Göre Taş Seçimi .....         | 34 |
| 2.2.4. Zımpara Taşının İş Parçasına Değme YüzeYi .....                      | 35 |
| 2.2.5. Zımpara Taşının Kesme Hızı .....                                     | 35 |
| 2.2.6. İşin Çevresel Hızı.....  | 36 |
| 2.2.7. İlerleme ve Talaş Derinliği.....                                     | 37 |
| 2.2.8. Kaba ve İnce Taşlama .....   | 37 |
| 2.2.9. Taşlamada Soğutma Sıvısı .....                                       | 38 |
| 2.3. Silindirik YüzeY Taşlamada İşlem Sırası .....                          | 38 |
| 2.4. Taşlanacak İşlerde Aranacak Özellikler .....                           | 39 |
| 2.4.1. Silindirik YüzeY Taşlamaya Etki Eden Faktörler.....                  | 39 |
| 2.4.2. Silindirik YüzeY Taşlamada Güvenlik Önlemleri .....                  | 39 |
| 2.5. Dış YüzeYlerin Taşlanması .....  | 40 |
| 2.5.1. Boyuna Taşlama.....  | 40 |

---

|  |    |
|--|----|
| 2.5.2. Dalma Taşlama.....  | 40 |
| 2.5.3. Konik Taşlama .....   | 41 |
| 2.5.4. İşin İki Punta Arasında Taşlanması.....                         | 41 |
| 2.5.5. İşin Aynaya Bağlanarak Taşlanması .....                         | 43 |
| 2.5.6. İşin Malafa Üzerinde Taşlanması.....                            | 43 |
| UYGULAMA FAALİYETİ.....  | 45 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....  | 49 |
| PERFORMANS DEĞERLENDİRME .....   | 50 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....  | 52 |
| 3. PUNTASIZ TAŞLAMA .....  | 52 |
| 3.1. Puntasız Taşlama Tezgâhının Özellikleri ve Kısımları .....        | 52 |
| 3.1.1. İşin İlerleme Hareketi.....                                     | 53 |
| 3.1.2. Boyuna Taşlama.....   | 53 |
| 3.1.3. Dalma Taşlama (Profil Taşlama) .....                            | 54 |
| 3.1.4. Dayamalı Taşlama.....   | 54 |
| 3.1.5. Sevk Yatağının Ayarı .....                                      | 55 |
| 3.1.6. Boyuna Taşlama için Sevk Taşının Bilenmesi.....                 | 55 |
| 3.1.7. Puntasız Taşlamada Muhtemel Hatalar ve Bunların Sebepleri ..... | 55 |
| 3.1.8. Puntasız Taşlamanın Tercih Sebepleri .....                      | 56 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....  | 57 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME .....  | 58 |
| CEVAP ANAHTARI.....  | 60 |
| KAYNAKÇA .....   | 61 |





# AÇIKLAMALAR

|  |   |
|--|---|
| <b>KOD</b>                                     | <b>521MMI113</b>  |
| <b>ALAN</b>                                    | <b>Makine Teknolojisi</b>   |
| <b>DAL/MESLEK</b>                              | <b>Makine İmalatçılığı, Endüstriyel Kalıpcılık, Endüstriyel Modellemecilik ve Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı</b>   |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | <b>Taşlama İşlemleri</b>  |
| <b>MODÜLÜN TANIMI</b>                          | Düzlem yüzey taşlama ve silindirik yüzey taşlama tezgâhlarına değişik biçim ve özellikteki iş parçalarını ve zımpara taşlarını güvenli bir şekilde bağlamayı ve taşlama işlemlerini kapsayan eğitim öğrenim materyalidir.   |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/24   |
| <b>ÖN KOŞUL</b>                                | Makine imalatçılığında gerekli olan iş güvenliği ve iş kazalarına karşı güvenlik önlemleri modüllerini almış olmak  |
| <b>YETERLİK</b>                                | İstenilen yüzey tamlığında işin özelliğine göre değişik profilde yüzey taşlama işlemleri yapmak   |
| <b>AMAÇLAR</b>                                 | <b>Genel Amaç</b><br>Bu modül ile uygun ortam ve gereçler sağlandığında istenilen yüzey tamlığında ve belirtilen sürede düzlem yüzey taşlama ve silindirik yüzey taşlama işlemlerini yapabileceksiniz.<br><b>Amaçlar</b><br>1. Belirtilen sürede düzlem yüzey taşlama işlemleri yapabileceksiniz.<br>2. Silindirik taşlama tezgâhlarında silindirik dış yüzey taşlama işlemlerini istenen yüzey kalitesi ve ölçü tamlığında yapabileceksiniz. |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | <b>Ortam:</b> Atölye<br><b>Donanım:</b> Düzlem yüzey taşlama tezgâhı, mıknatıslı tabla, mengene, bağlama pabucu ve civata, mikrometre, silindirik taşlama tezgâhı, zımpara taşı, firdöndü ve aynası   |
| <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,

Makine imalatçılığı, endüstriyel kalıpcılık, endüstriyel modellemecilik ve bilgisayar destekli makine ressamlığı gibi meslek dallarında çalışan kişilerin temel imalat işlemlerini bilmeleri gerekir.

Taşlama tezgâhları; değişik tip, büyüklük ve cinslerde yapılmış olmalarına rağmen belli bir sınıfa konabilen tezgâhların işleyiş görev ve yapılarındaki prensipler, hep aynıdır. Çalışma şekilleri ve konumları aynı sadece görünüşleri ve hareket kolları farklıdır.

Taşlamacılık, temel imalat işlemlerinin en son safhasını oluşturur. Birbiri üzerinde kayarak veya birbiri içerisinde dönerek çalışan iş parçalarının istenen tolerans ve yüzey kalitelerinde işlenmeleri gerekir. Eğer bu işlemler, istenen yüzey kalitesinde ve ölçüsünde yapılmazsa taşlama safhasına gelmiş iş parçalarının yapımı için harcanan malzeme, işçilik, zaman, tezgâhın kullanılması ve elektrik sarfiyatları gibi çalışma ve harcamalar boşa gitmiş olacaktır.

Temel taşlamacılık ile ilgili bu modül size;

- İş bağlama araçları,
- Tezgâh arızalarının giderilmesi,
- Zımpara taşlarının tezgâha bağlanması,
- Düzlem yüzey taşlamada dikkat edilecek kurallar,
- Silindirik yüzey taşlamada dikkat edilecek kurallar,
- Puntasız taşlama konularında bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlamaktadır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu öğretim faaliyeti sonunda uygun çalışma koşulları ve gerekli araç gereç sağlandığında istenilen yüzey tamlığında işin özelliğine göre değişik profilde taşlama işlemi yapabilecek bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken önemli araştırmalar şunlardır:

- Atölyenizdeki ve diğer atölyelerdeki iş tezgâhlarının dönel kısımları ile tezgâh kayıt ve kızaklarının yüzey kalitelerini inceleyiniz.
- Atölyenizdeki düzlem yüzey taşlama tezgâhının hidrolik güç ünitesini inceleyip hidrolik-pnömatik dersine giren öğretmenlerinizden bu konuda ön bilgi alınız.
- Düzlem yüzey taşlama tezgâhına ait iş bağlama araçları ve diğer avadanlıkların bulunduğu dolabın içindekileri inceleyiniz.

## 1. DÜZLEM YÜZEY TAŞLAMA

### 1.1. Düzlem Taşlama Tezgâhları

Düzlem yüzeylerin taşlanmasında kullanılan tezgâhlardır. Kendi aralarında iki gruba ayrılır.

- Yatay düzlem taşlama tezgâhları
- Düşey düzlem taşlama tezgâhları

#### 1.1.1. Yatay Düzlem Taşlama Tezgâhları

Bu tip taşlama tezgâhları da taş mili yatay düzleme paralel olarak çalışır. Tezgâh tablası sağa-sola, derinlemesine ileri-geri hareket etmektedir. Taş mili başlığı da aşağı yukarı hareket eder. Taşın aşağı ve yukarı hassasiyeti 0,01 mm'dir. Tezgâh tablası hidrolik sistemle tam veya yarı otomatik olarak çalışır.

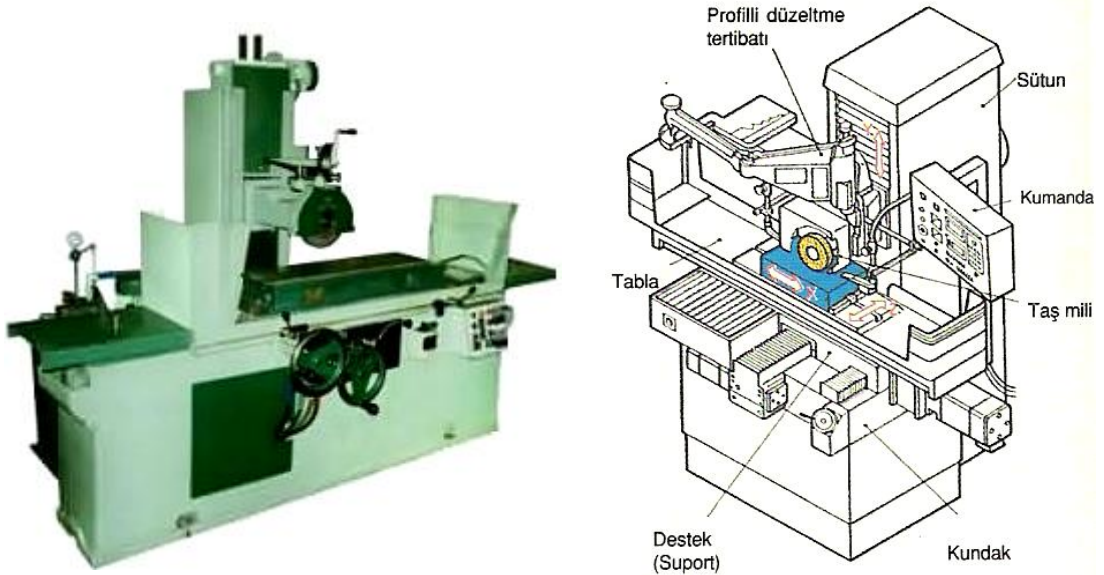
Yatay milli düzlem taşlama tezgâhları ile küçük boyutlu ve hassas parçalar taşlanır. Ayrıca düz kanallar ve benzeri oluklar da bu tezgâhlarda taşlanır.

### 1.1.2. Düşey Taşlama Tezgâhları

Düşey milli düzlem taşlama tezgâhlarında, taşın yatay düzleme dik konumda çalışarak alın yüzeyinden kesmesi ile yapılan düzlem taşlama şeklidir. Düşey taşlama tezgâhlarında değişik taşlar kullanılır. Küçük kapasiteli düşey taşlama tezgâhlarında çanak taş, daha kapasiteli düşey taşlama tezgâhlarında ise parçalı taş kullanılır.

Zımpara taşları parçalı yapılarak taşlama sırasında meydana gelebilecek aşırı ısınmalar önlenmiş olur.

Düşey taşlamada çevreden kesen taşlara nazaran daha fazla talaş kaldırılır. Taş, alın yüzeyi ile kesme yaptığından iş daha kısa sürede taşlanır. Bu tezgâhlar, zaman açısından önemli katkılar sağlamalarına rağmen elde edilen yüzey kaliteleri daha kabadır. Taşın sürtünme yüzeyi geniş olduğundan iş parçası daha çok ısınır ve çarpılır. Bu yüzden ince parçalar taşlanırken taşın sürtünme yüzeyini bileyerek daraltmak gerekir.



**Resim 1.1: Düzlem taşlama Tezgâhı ve kısımları**

Çanak taşların kesmesini kolaylaştırmak ve temas yüzeyini azaltmak için taş içe doğru konik bilenir. Böylece fazla ısı meydana gelmesi önlenir, taşın kesilmesi kolaylaşır fakat taş çabuk aşınır.

### 1.1.3. Düzlem Taşlama Tezgâhlarına İş Bağlama Şekilleri

İş parçaları biçim ve boyutlarına göre düzlem yüzey taşlama tezgâhlarına değişik şekillerde bağlanır.

- Miknatıslı bağlama
- Miknatıssız bağlama olarak sınıflandırılır.

#### 1.1.4. Mıknatıslı Bağlama

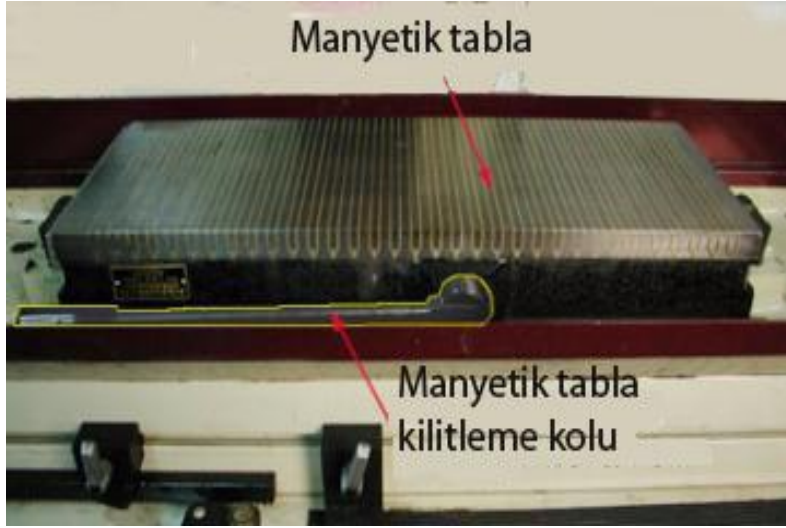
Düzlem taşlanacak parçaların mıknatıs kuvvetiyle bağlanmasıdır. Günümüzde kullanılan birçok taşlama tezgâhı tablaları genellikle mıknatıslı olarak imal edilmiştir. Bu tür tezgâhlarda çalışırken doğrudan tezgâh tablasına bağlanabilecek işler için farklı bağlantı elemanları kullanmaya gerek yoktur. Bu tür parçalar, doğrudan tezgâh tablasına bağlanır.

Mıknatıs tutma kuvveti; mıknatısların dayanımına, parçanın kutuplara göre konumuna, temas yüzeyinin ölçüsüne ve iş parçasının malzeme, biçim ve yüzey kalitesine bağlıdır. İş parçasının tabla üzerine emniyetli bir şekilde bağlanması gerekir.

Çelik ve diğer mıknatıslanan metaller, mıknatıslı tabla üzerinde taşlandıktan sonra üzerlerinde bir miktar mıknatıs taşır. Diğer işlemlere geçmeden önce bu parçaların mıknatısı özel aygıtlarla giderilmelidir.

##### 1.1.4.1. Mıknatıslı (Manyetik) Tabla

Mıknatıslı tabla içinde mıknatıslar bir seri yalıtkan ayırıcı ile sıraya dizilmiştir. Tablaya akım verildiği zaman, manyetik akım, tablanın çalışma yüzeyi üzerindeki iş parçasının üzerinden geçerek devresini tamamlar ve iş parçası manyetik kuvvetle tutulur. Akım kesildiği zaman manyetik tutma kuvveti sıfıra iner ve böylece iş parçası tabla üzerinden kaldırılır.

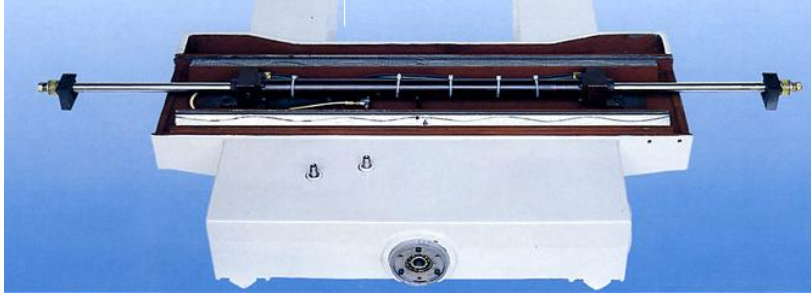


**Resim 1.2: Mıknatıslı tabla**

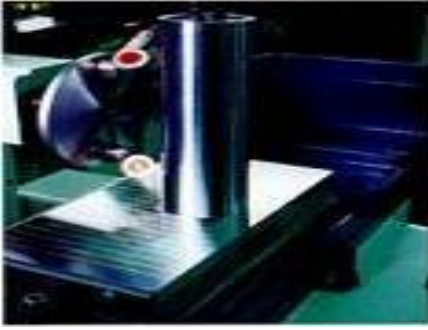
Mıknatıslı tablanın bağlandığı tezgâh masası hidrolik sistemle çalışır. Tablanın gidiş ve geliş hızlarının aynı olması için kullanılan çift milli hidrolik silindir, hidrolik güç ünitesinden gelen basınçlı sıvı akışkanla doğrusal hareket yapar. Mıknatıslı tabla taşlama tezgâhının masasına civata, somun ve pabuçlarla bağlanır. Resim 1.6'da mıknatıslı tabla ve mıknatıslı tablaya bağlı iş parçasının taşlanması görülmektedir.

Mıknatıslı tablalar, özellikle ince iş parçaları için uygundur. İş parçası yüzeyinin paralel ve düzgün olması mıknatıslı tablanın yüzey düzgünlüğüne bağlıdır.

Mıknatıslı tablaların düzgünlük kontrolü komparatörle yapılır. Pratik olarak şu işlem de uygulanabilir: Mıknatıslı tabla, beyaz tahta kalemle çizilir, çizilen çizgilere taş çok hassas olarak yavaşlaştırılır. Eğer taş, yalnız çizgileri siliyorsa tablanın yüzey paralelliği iyidir, değilse tabla taşlanarak düzeltilir.



**Resim 1.3: Tezgâh tablası hidroligi**

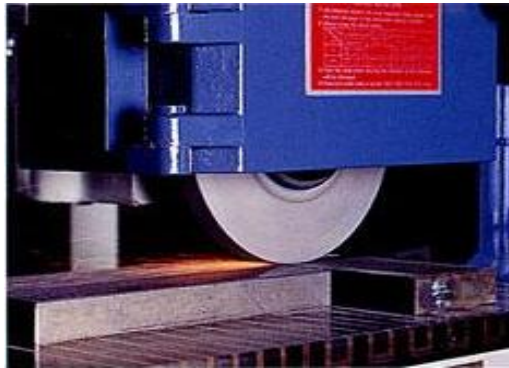


**Resim 1.4: Mıknatıslı tabla bağlantısı**



**Resim 1.5: Tablanın kontrolü**

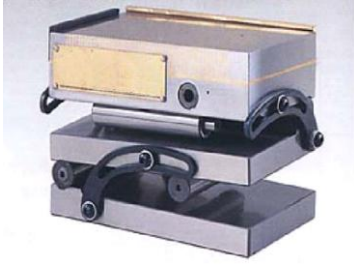
Küçük parçaları veya yüksekliğine göre tabanı küçük olan parçaları mıknatıslı tablaya bağlarken taşlama basıncı altında parçanın kayması ve eğilmesini önlemek için bir dayama parçası kullanılmalıdır.  $1,5 \times 50 \times 150$  mm boyutlarındaki bir çelik sac parçası, küçük parçalar için çok iyi bir dayama görevi yapar.



**Resim 1.6: Destekli parçanın taşlanması**

### 1.1.4.2. Sinüs Cetveli Mıknatıslı Tabla

Yüksek tamlıkta bağlama sağlayan sinüs cetveli mıknatıslı tabla, tek tarafa veya her iki tarafa döndürülerek 60°ye kadar açılı bağlama yapılır. Çalışma esnasında açısı bozulmayacak şekilde imal edilmiştir. Sinüs cetveli mıknatıslı bağlama tertibatı, açılı yüzeylerin taşlanması için kullanıldığı gibi aynı zamanda düzlem yüzey taşlama işleri için de kullanılabilir.



Resim 1.7: Tek yönlü ve çift yönlü sinüs cetveli mıknatıslı tabla

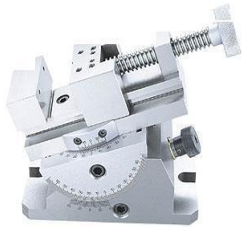
### 1.1.5. Mıknatıslı Bağlama Araçları

Mıknatıslı tablaya doğrudan bağlanamayan düzgün yüzeyli, özdeş ve bağlanması zor olan parçalar değişik aparatlar yardımıyla tablanın üzerine bağlanır. Bunlar:

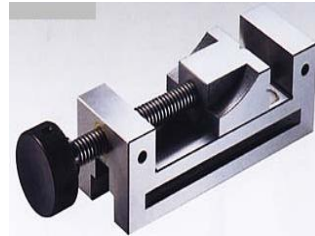
- Üniversal mengenerle bağlama
- İş kalıpları ile bağlama olarak sınıflandırılabilir.

#### 1.1.5.1. Üniversal Mengenerle Bağlama

Oturma yüzeyi olmayan veya oturma yüzeyi geniş olmayan değişik biçim ve şekildeki iş parçalarının açılı veya açısız olarak bağlanmasında kullanılır. Tezgâh masasının T kanallarına geçen civatalar yardımıyla tezgâh masasına bağlanır. Mengene ağızları ve yüzeyleri sertleştirilmiştir. Bağlama kanalları olmayan oturma yüzeyi düzgün olan mengenerler ise mıknatıslı tablaya bağlanarak kullanılır.



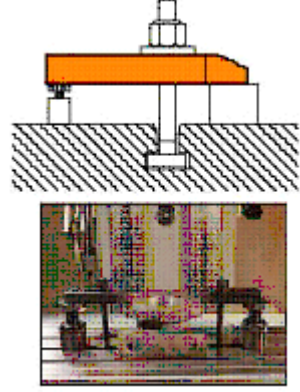
Resim 1.8: Sinüs cetveli



Resim 1.9: Mengene

### 1.1.5.2. İş Kalıpları

Özdeş mengene ve tablaya bağlanarak taşlanması uzun süre alan parçaların seri olarak bağlanıp taşlanması için özel olarak yapılır. İş parçaları, bağlama kalıplarına mekanik, hidrolik veya pnömatik sistem ile tespit edilir. Bu tip kalıplar mutlaka hassas bir bağlamayı gerektirecek, ucuz ve zaman kaybını en aza indirecek türden olmalıdır.

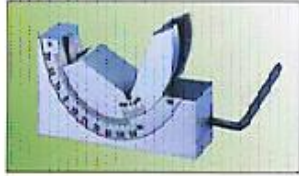


Resim 1.10. Pabuçla bağlama

### 1.1.5.3. İş Kalıpları ile Kullanılan Parçalar

#### ➤ “V” Yatakları

Mıknatıslı tablaya bağlanamayan silindirik iş parçalarının bağlanmasında kullanılır. Açısı ayarlanabilir V yatakları ile istenen açıda bağlama yapılabilir. V yatakları ile silindirik yüzeyler üzerine açılmış kanal veya kademeler taşlanır. V yatakları, mıknatıslı tablaya bağlanarak kullanılır.



Resim 1.11: Açılı V yatağı ve açı ayarının yapılması

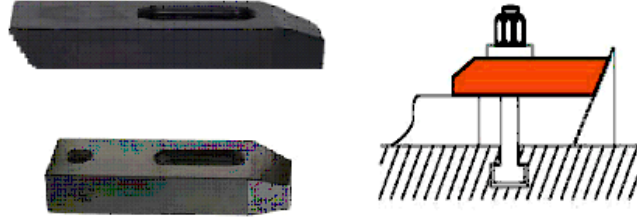
#### ➤ Pabuç ve civatalar

Mıknatıslı tablaya veya mengeneye bağlanamayan büyük ve şekilsiz iş parçaları bağlama pabuçları ile bağlanılır.

Bağlama pabuçları, tezgâh masasının T kanallarına civata somun ve rondela yardımıyla bağlanır. İş parçalarının ölçülerine ve bağlama yüzeylerinin genişliğine göre değişik biçim ve ölçüde yapılmış bağlama pabuçları vardır. Bağlama pabuçları mıknatıslı tablaya bağlanan iş parçalarının yan yüzeylerine dayama olarak da konabilir. Düz bağlama pabuçları, altlık yardımıyla bağlanır ve parçayı üst yüzeyinden sıkır.

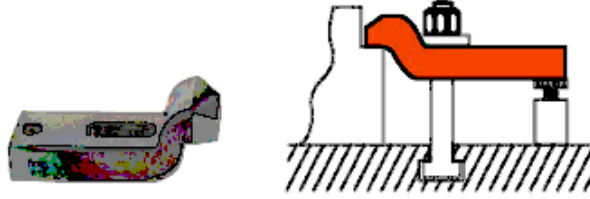
Merdivenli veya kademeli bağlama pabuçları iş parçalarını merdivenli altlıkları yardımıyla sıkır. Yüksekliği değişken parçaları T kanallı tablalara tespit etmede kullanılır.





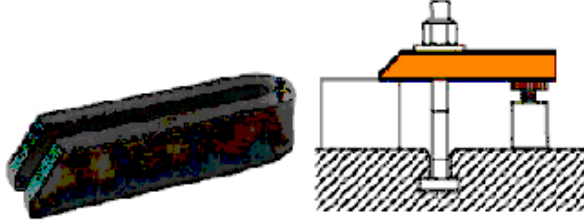
**Resim 1.12: Düz pabuçlar ve bağlantısı**

Z pabuçlar parça yüzeyinden daha düşük seviyede bağlama yapmak için kullanılır.



**Resim 1.13: Z pabuçlar ve bağlantısı**

Kanallı pabuçlar seri bağlanan işlerin bağlanmasını kolaylaştırır.



**Resim 1.14: Kanallı pabuç ve kanallı pabuçla işin bağlanması**

### **1.1.6. Düzlem Yüzey Taşlama Tezgâhlarına İş Bağlama Kuralları**

- İşin tablaya oturan yüzeyi düzgün olmalıdır.
- Mıknatıslı tablanın yüzeyi iyice temizlenmeli cetvelle kontrol edilmelidir
- İş parçası tablanın ortasına yerleştirilmelidir.
- Bağlantı pabuçları eşit olarak sıkılmalıdır.
- Parça çok küçükse mutlaka mıknatıs alanı üzerine oturtulmasına dikkat edilmelidir. Mıknatıs iyice tutmuyorsa başka bir bağlantı şekli düşünülmelidir.
- İş tabla üzerine oturtulunca, parça elle ileri geri hareket ettirilerek sağlam bağlandığı kontrol edilmelidir.
- Açılı yüzeyler mıknatıslı sinüs tablaları ile işlenmelidir.
- Açılı yüzeyleri işlemek için mıknatıslı tablaya açılı mengene bağlanacaksa mengene tabanının düzgün olmasına dikkat etmelidir.
- Gerekli ise parçanın altına paralel altlıklar konularak işin düzgün bağlanması kontrol edilmelidir.

### 1.1.7. Taşlama Tezgâhında Meydana Gelebilecek Arızalar ve Arızaların Giderilmesi

Taşlama tezgâhlarında meydana gelen veya gelebilecek arızalar, tezgâhının herhangi bir kısmında olabilir.

| ARIZA   | NEDENLERİ  | ÇÖZÜMLERİ   |
|---|--|---|
| 1- Hidrolik sistem çalışmıyorsa                           | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu arızanın sebebi genellikle hidrolik sistemin içindedir.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bunun için şu hususlara dikkat edilir.</li><li>➤ Hidrolik haznesine doldurulan yağ tezgâhın özelliğine uygun değildir. Yağın viskozitesi düşük veya yüksektir.</li><li>➤ Hidrolik pompasının süzgeci tıkanmış olabilir. Süzgeç temizlenmeli veya değiştirilmelidir.</li><li>➤ Yağ seviyesi düşmüş olabilir. Pompa hava emer. Yağ tamamlanmalıdır.</li></ul> |
| 2- Pompanın hızı düşük                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Basınç yoktur.</li><li>➤</li></ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Güç ünitesi elektrik motorunun dönüş yönü ters olabilir. Fişi söküp fazlardan iki tanesinin yerini değiştiriniz.</li><li>➤ Manometre basıncını kontrol ediniz.</li><li>➤ Güç ünitesi elektrik motorunun dönüş yönü ters olabilir. Fişi söküp fazlardan iki tanesinin yerini değiştiriniz.</li><li>➤ Manometre basıncını kontrol ediniz.</li></ul>           |
| 3- Düzlem taşlama tezgâhının tablası hareket etmiyorsa    | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Basınç sınırlama valfi düşük değere ayarlanmıştır.</b></li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hidrolik sistem çalışırken basınç sınırlama valfinin kolunu manometrede 8-10 bar basınç değeri okuyuncaya kadar çeviriniz.</li></ul>  |
|   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Akış kısma valfi bozuk veya kapalıdır.</li></ul>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hidrolik sistem çalışırken akış kısma valfini sola doğru yavaşça açınız. Tablanın hareketi değişmezse valfi tamir ettiriniz veya değiştiriniz.</li></ul>  |
|   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yön kontrol valfi arızalıdır.</li></ul>                              | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Valf sürgüsü keçelerini değiştiriniz.</li></ul>   |
|   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Pompa, sisteme yağ gönderemiyordur.</li></ul>                        | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Pompa arızasını gideriniz.</li></ul>  |
| 4- Tezgâh masasının sağa ve sola hareket hızı aynı değil. | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yön kontrol valfinin sürgüsü yağ kaçıyordu.</li></ul>                | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Valf sürgüsü veya valf popeti akışkanın geçtiği yolları tam açamıyor veya kapatamıyordu. Oring ve geri getirme yayını değiştiriniz.</li></ul>   |
|   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hidrolik</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Keçe veya oringleri değiştiriniz.</li></ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | silindirin oringleri veya keçeleri aşınmıştır.       |  |
| 5- Hidrolik pompa aşırı ısınıyor.                      | ➤ Yağ çok kalındır.                                  | ➤ Uygun incelikteki yağla değiştiriniz.  |
|  | ➤ Basınç çok yüksektir.                              | ➤ Manometre basıncını 8-10 bara ayarlayınız.   |
| 6- Zımpara taşı mili aniden duruyor veya hızı düşüyor. | ➤ Kayış kasnak tertibatında arıza vardır.            | ➤ Kayışı yerine takınız. Kayış, çalışma esnasında ara sıra çıkıyorsa motor mili ile iş mili arasındaki hareket iletimini gözden geçirin. |
|  | ➤ Taş mili yatakları yağsız kalmıştır.               | ➤ Yağ seviyesini ve yağlama sistemini kontrol ediniz.  |
| 7- Taşın kesme miktarı aynı değil.                     | ➤ Mikrometrik tamburun vidalı milinde boşluk vardır. | ➤ Mil boşluğunu gideriniz.   |

### 1.1.8. Düzlem Yüzey Taşlama Tezgâhlarına Zımpara Taşının Bağlanması

Zımpara taşının taş mili üzerine merkezkaç kuvvetinden etkilenmeyecek şekilde dengeli ve güvenli bir şekilde takılmasına “Bağlama” denir.

Zımpara taşları yüksek devirde çalışırken kaza meydana gelmemesi için güvenli bir biçimde bağlanmalı ve sağlamlığı kontrol edilmelidir (uygulama sayfasına bakınız). Dengeleme işlemi yapılmamış zımpara taşı taş miline kesinlikle bağlanmamalıdır. Dengelenmemiş olarak takılan taş kesme işlemini zorlaştırır ve iş parçasının paralellliğini bozar.

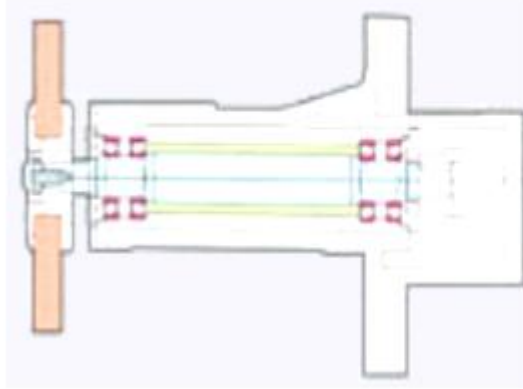
Yataklanmış mil üzerinde dönen zımpara taşları flanş ve somun ile mile bağlanır. Zımpara taşının bağlanmasını sağlayan araçlar aşağıda açıklanmıştır.

#### 1.1.8.1. Taş Mili

Yüksek devirle dönen zımpara taşını üzerinde taşıyan mildir. Taş mili gövdedeki yerine çok iyi yataklanmıştır.

#### 1.1.8.2. Flanş

Zımpara taşının her iki yanında bulunur ve yan yüzeyleri ile taşa temas edip taş milinin dönme hareketini zımpara taşına aktarır. Flanşların zımpara taşına değen yüzeylerinin orta kısmı merkezden çevreye doğru boşaltılmıştır. Boşaltılan kısmın dışında kalan düzgün işlenmiş yüzeyler taşın sıkılmasını sağlar. Flanşın sıkma yüzeyi taşa her tarafından temas etmelidir. Flanşlar mile kolay ve kayarak geçmelidir.



Şekil 1.1: Taş mili ve yataklanması



Resim 1.15: Flanş

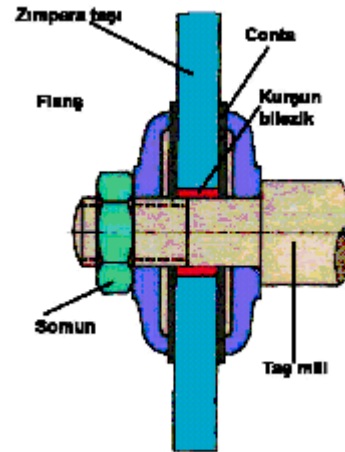
### 1.1.8.3. Flanş Çapı Ölçüleri

Flanş çapları taş çapının en az  $2/3$ 'ü kadar olmalıdır. Taşı karşılıklı olarak sıkın flanşların çapları birbirine eşit olmalıdır.

Zımpara taşlarının bağlantısında taş çapı ( $d$ ), flanş çapı ( $S$ ), flanşın sıkma yüzeyi ( $b$ ) ile gösterilirse düz taş ve konik taşlar için flanş çapı Şekil 1.3'teki değerlere göre hesaplanır.

$$\begin{aligned} s &= 2/3 d \\ \text{Düz taş için (A)} \quad | \quad b &= 1/6 s \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s &= 1/2 d \\ \text{Konik taş için (B)} \quad | \quad b &= 1/6 s \end{aligned}$$



Şekil 1.2: Flanşların taşı karşılıklı olarak sıkması



- Zımpara taşları, tezgâha takılırken flanşla taş arasına, çapı flanş çapından küçük olmayan kâğıt, kauçuk ve deri gibi yumuşak malzemeden yapılmış uygun contalar konmalıdır.
- Zımpara taşının takıldığı miller, tekniğe uygun yapılmış ve yataklanmış olacak, salgısız dönecek ve sıkıştırma somunları, dönme yönünde gevşemeyecek tarzda vidalanmış olmalıdır.
- Zımpara taşları, imalatçının belirttiği standartlara uymuyorsa tezgâhlarda kullanılmamalıdır.
- Zımpara taşları, imalatçının belirttiği hızın üzerinde kullanılmamalıdır. Taşın standart özelliklerini gösteren ve taş üzerine yapıştırılan etiket koparılmamalıdır.
- Düz yüzeyle zımpara taşlarının yan yüzeyleri kullanılmamalıdır.

### 1.1.10. Düzlem Yüzey Taşlamada İşlem Sırası

#### 1.1.10.1. Taşlama Prensipleri

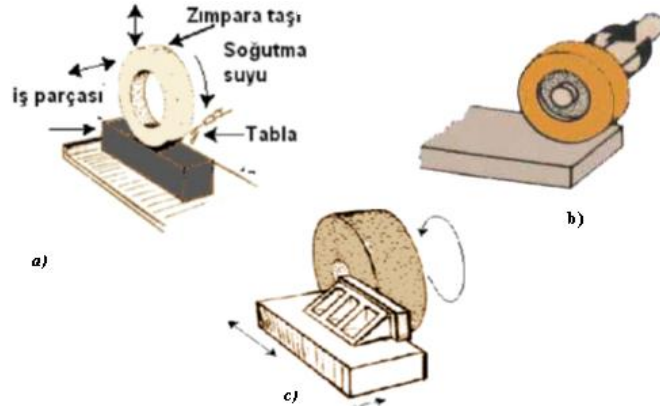
Taşlama, zımpara taşı ile yüzeylerden talaş kaldırma işlemidir. Sertleştirilmiş veya yalnızca yüzey sertleştirme işlemi görmüş parçalarda taşlama ile ölçü tamlığı sağlanır. İş parçalarının dış yüzeylerini parlatmak amacıyla da taşlama yapılabilir.

Düzlem yüzey taşlama tezgâhları; yatay milli düzlem yüzey taşlama tezgâhları ve düşey milli düzlem yüzey taşlama tezgâhları olmak üzere iki çeşittir.



**Resim 1.16: Silindirik taşla yapılan düzlem yüzey taşlama**

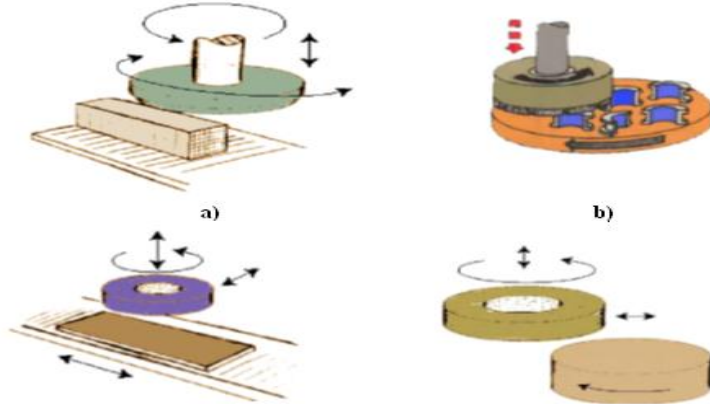
Yatay milli düzlem yüzey taşlama tezgâhlarında zımpara taşı kendi ekseninde yüksek devirde dönerken tablaya bağlı iş parçası da taşın altından belirlenmiş bir hızda geçer. Yatay milli düzlem taşlama tezgâhları çevreden kesme yapar. Çevreden kesen taşlarla daha ince ve daha hassas yüzey kaliteleri elde edilir.



**Şekil 1.4: Çevreden ve alından kesen zımpara taşlarının ve iş parçasının hareketleri**

Düşey milli düzlem taşlama tezgâhları ise değişik şekil ve özelliklerdeki parçaların taşlanmaları için döner tablalı veya dikdörtgen tablalı yapılıdır. Taş, alın yüzeyinden kesme yapar. Küçük kapasiteli tezgâhlarda çanak taş daha büyük kapasiteli tezgâhlarda parçalı taş kullanılır.

Şekil 1.5 a, b ve c’de taş ve iş parçasının bağlandığı tezgâh tablasının dönüş ve hareket yönleri görülmektedir. Büyük ve ağır iş parçaları ile birden fazla iş parçası özdeş ve hızlı bir şekilde işlenmek istendiğinde düşey milli taşlama tezgâhları kullanılır. Şekil 1.5 b’de çok sayıda iş parçasının döner tablalı taşlama tezgâhlarında işlenmesi görülmektedir.



**Şekil 1.5: Düşey milli tezgâhlarda tabla ve zımpara taşının hareket yönleri**



**Resim 1.17: Taş parçalarının sıkılması**

Tablanın enine hareketi, döner masalı tezgâhların bazılarında tabladan, bazılarında ise taş başlığından verilir. Düşey mili tezgâhlarda daha büyük kesme (talaş hacmi) olur; ancak işlenen yüzey kalitesi çok iyi olmaz. Taş alın yüzeyi ile kesme yaptığından sürtünme fazla olur, bu da ısınmayı arttırır. İş parçalarının ısıdan dolayı çarpılmalarını önlemek için taş içe doğru konik bilenir. Taşın iyi bilenmesi, sürtünme yüzeyinin azaltılması ve uygun kesme hızı sağlanmasıyla ince ve pürüzsüz işlenmiş yüzeyler de elde edilebilir.

### 1.1.10.2. Taşın Kesmesi

Taş, işe temas edince kesme konumunda olan her taş tanesi iş üzerinden talaş kaldırmaya başlar. Kesme sırasında körlenen veya yerlerinde gevşemiş olan taneler taşın basıncı ile talaşlarla birlikte fırlar. İyi bir taşlama için gerekli bütün şartlar yerine getirilirse çıkan yüzey kalitesi temiz ve düzgün olur.

Düzlem taşlamada iş, taşın altından ne kadar hızlı geçerse yüzey o kadar kaba, ne kadar yavaş geçerse yüzey o kadar ince çıkar.

### 1.1.10.3. Zımpara Taşlarının Bilenmesi

Talaşlı üretimde kullanılan tüm kesiciler gibi zımpara taşları da zamanla körlenir. Zımpara taşlarının körlenmesi daha çabuk olur. Zımpara taşının dokuları gözenekli olduğu için bu gözenekler zamanla dolar ve taneciklerin kesmesi zorlaşır. Taş gözeneklerinin bu şekilde dolmasından ve körlenen tanelerin dökülmemesinden dolayı taşın yüzeyi kayganlaşır ve yağlanmış gibi durur. Bu çeşit taşlarla kesme yapmak zordur. Yüzey kalitesi iyi çıkmaz, yüzeylerde yanmalar meydana gelir.

Taşın yüzeyinde yağlanma olmasa bile taş bazen kesmekte zorlanır. Taş yağlanmamasına rağmen kesme yapmıyorsa ya iri tanelidir ya da taş ile iş parçası arasındaki sürtünme yüzeyi fazladır. Taş düşük devirde çalışmasına rağmen iyi kesmiyorsa taş çok serttir.

Taşın körlenmiş olduğu taşlanan yüzeyden anlaşıldığı gibi çıkarmış olduğu sestene de anlaşılır. İş parçasının yüzeyi çok parlak ve kısmen yanmalar varsa taş körlenmiştir. Keskin taş, tiz bir ses çıkarır.

Körlenen taş, kesme yapmadığı için verilen talaş derinliklerine bağlı olarak işe dalma yapar. Bu, hem işi bozar hem de tehlikeli sonuçlar doğurur.



**Resim 1.18: Taşın hidrolik olarak otomatik bilenmesi**



Körlenen veya keskinliğini kaybeden taşın keskinleştirilmesine “bileme” denir. İş parçasının yüzey kalitesine yani yüzeyin kabalığına ve inceliğine göre taşlar bilenmelidir.

Taş kaba taşlama yüzeyi için kaba, ince taşlama yüzeyi için ince bilenir. Elmas bileycinin taş üzerindeki ilerleme hızı fazla ise taş kaba, az ise ince bileniyordur.

Elmas bileyici ile taş arasındaki ısıyı önlemek için soğutma sıvısı kullanılmalıdır. Elmas bileyici veya bileme tekerini taş üzerinde ilerletirken taşın kenarlarının kırılmasını önlemek için taşı kenarlardan dışarıya kaydırmamak gerekir. Taş kenarlara yaklaşırken bileme hızı azaltılmalıdır. Düzlem yüzey taşlama tezgâhlarında taşların bilenmesi çoğu kez otomatik olarak yapılır.

### 1.1.11. Taşın Çevresel Hızı (Kesme Hızı) ve İşin İlerleme Hızı

#### 1.1.11.1. Zımpara Taşının Çevre Hızı

Dönmekte olan zımpara taşının çevresindeki bir noktanın saniyede metre cinsinden almış olduğu yola “kesme hızı” denir. Kesme hızı değeri, taşın özelliklerine göre imalatçı firma tarafından belirlenir. Zımpara taşının devir sayısı, kesme hızı ve zımpara taşı çapına göre değişir.

Zımpara taşının hareket şekli düzgün dairesel olduğundan, yarıçapı ( $r$ ) olan bir zımpara taşının çevresinden alacağımız bir A noktası, (Bir taş tanesi kabul edilebilir.) taşın bir devrinde  $2\pi r$  kadar yol alır. Taş 1 dakikada N kadar devir yaparsa A noktası 1 dakikada

$2\pi r \cdot N$  kadar yol alır. Taş N kadar devir sayısını 60 saniyede yapacağından; A noktasının 1 saniyedeki hızı:

$$V = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot N / 60 \text{ mm/s olur.}$$

Kesme hızı formülünden ( $2 \cdot r$ ) yerine taş çapını ( $D$ ) yazdığımızda;

$$V = \pi \cdot D \cdot N / 60 \text{ mm/s şeklinde yazılır.}$$

Kesme hızını metreye çevirmek istediğimizde ise:

$$V = \pi \cdot D \cdot N / 1000 \cdot 60 \text{ (m/s) olur.}$$

Bu formülde;

$$V = \text{Taşın çevresel hızı (kesme hızı) m/s}$$

$$D = \text{Zımpara taşı çapı (mm)}$$

$$N = \text{Tezgâha verilecek devir sayısı (dev/dk.)}$$

Taşlar kullanıldıkça çapları küçülür. Taşın çapı küçüldüğü zaman taş milinin devir sayısı da değiştirilmelidir (Matkap tezgâhında küçük çaplı matkap uçları için büyük devir sayısı kullandığımızı hatırlayın ve taş mili devir sayısı ile karşılaştırın.).

Motor milinden taş miline hareket veren kasnak sistemindeki kayış çıkartılarak devir değiştirme işlemi yapılır. Devir değiştirilemiyorsa tablanın ilerleme hızı değiştirilir.

Taş miline verilecek devir sayısının hesaplanması ile ilgili olarak aşağıdaki örneği inceleyelim:

Örnek: Çapı 150 mm olan zımpara taşı ile çelik bir parça düzlem yüzey taşlama tezgâhında taşlanacaktır. Taşın kesme hızı 30 m/s alındığına göre taş milinin devir sayısı ne olmalıdır?

Verilenler:

D=150 mm.

V=30 m/s

Çözüm:

$V = \pi \cdot D \cdot N / 1000 \cdot 60$  eşitliğinden

$N = 1000 \cdot 60 \cdot V / \pi \cdot D$

$N = 1000 \cdot 60 \cdot 30 / \pi \cdot 150$

$N = 1000 \cdot 60 \cdot 30 / 3,14 \cdot 150$

N= 3822 dev / dk. olur.

### 1.1.11.2. İşin İlerleme Hızı

Taşlama işleminde taş kendi ekseninde belirli bir kesme hızı ile dönerken iş parçası da taşın altından belirli bir hızla geçer. Buna taşın ilerleme hızı denir. İlerleme hızı, taşlama tezgâhının hidrolik sistemindeki akış kısma valfleriyle azaltılır veya çoğaltılır.

### 1.1.11.3. Taşın Kesme Hızı ile İşin İlerleme Hızının İş Kalitesine Etkisi

Normal şartlar altında iyi bir taşlama yapabilmek için taşın kesme hızı V=25 ile 30 m/s değerleri arasında seçilir. Taşın kesme hızı malzemenin cinsine göre değişir.

Taşlanacak malzemeye göre seçilen kesme hızı değerleri devir sayısının seçilmesini etkiler. Birçok taşlama tezgâhının kayış ve kasnak tertibatında kayışın yeri değiştirilerek uygun bir devir sayısı sağlanabilmektedir.

Ancak bu işlemler çoğu zaman yapılmamakta, taşlanacak malzemenin cinsi değişmesine veya taşın çapı küçülmesine rağmen aynı devir sayısı kullanılmaktadır. Böyle durumlarda işin yüzey kalitesi bozuk çıkar ve taş çabuk körlenir. CNC tipi tezgâhlarda zımpara taşının devir sayısı, taşın çapına ve malzemenin cinsine göre otomatik olarak ayarlanabilmektedir.

İdeal bir kesmenin olabilmesi için taşın kesme hızı ve işin ilerleme hızı değerleri tablodan seçilmeli ve uygulanmalıdır. Bu hem işin kalitesini artırır hem de taşın körlenmesini geciktirir.

|                  | Taşın çevre hızı (m/s) | İşin ilerleme hızı (m/s) | Talaş derinliği (mm) |              |
|------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------|
|                  |                        |                          | Kaba                 | İnce         |
| Yumuşak çelikler | 20 - 30                | 0,16 - 0,3               | 0,02 - 0,03          | 0,005        |
| Sert Çelikler    | 18 - 25                | 0,13 - 0,2               | 0,01                 | 0,002        |
| Gri döküm        | 10 - 15                | 0,16 - 0,25              | 0,10 - 0,3           | 0,010 - 0,03 |
| Hafif metaller   | 10 - 20                | 0,16 - 0,32              | 0,20 - 0,4           | 0,020 - 0,05 |
| Sert madenler    | 3 - 5                  | 0,05 - 0,08              | 0,01 - 0,005         | 0,001        |

Tablo 1.2: İşlenecek malzemenin cinsine göre taşın kesme hızı ve işin ilerleme hızı değerleri

Kusursuz bir taşlama yüzeyi elde edebilmek için işin ilerleme hızı taşın çevresel hızına ve malzemenin cinsine göre ayarlanmalıdır. Tablo 1.3'te taşın kesme hızı ve işin ilerleme hızı değerleri görülmektedir.

Bu tablo, devir sayısını değiştirme imkânımızın olmadığı durumlarda tabla ilerleme hızı değerini ne kadar değiştireceğimizi gösterir. Tablo 1.2 ile beraber kullanılır. Bu oran taşın yüzeyinden aşındırıcı tanelerin kırılmasını veya yerlerinden dökülmelerini sağlayan kuvvetleri belirtir. Hızlardan birinin ayarlanmasıyla (İş parçası hızı tercih edilir.) oran dengelenir ve ideal bir aşınma veya kendiliğinden bileme etkisi elde edilebilir.

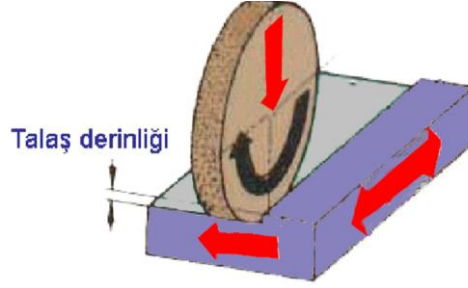
| Malzeme cinsi                       | Taşın çevre hızı/ İşin çevre hızı= A |           |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
|                                     | Düz taş                              | Çanak taş |
| Sertleştirilmiş ve yumuşak çelikler | 85 - 100                             | 55        |
| Gri döküm                           | 58 - 70                              | 40        |
| Bakır ve alaşımları                 | 60 - 75                              | 35        |
| Hafif metaller                      | 42 - 60                              | 25        |

Tablo 1.3: Taşın kesme hızı ile işin ilerleme hız değerleri oranları

#### 1.1.11.4. İlerleme Miktarı ve Talaş Derinliği

Taş milinin devir sayısı ve tablanın ilerleme hız değeri kadar tablanın enine yani yanlamasına hareketi de çok önemlidir. Bu işleme, tablanın ilerlemesi denir. İlerleme değerinin artması talaş debisini yani taşlama payını artırır. Talaş payı çok olursa iş fazla ısınır ve çarpılır. İlerleme, her kursta bir veya iki kursta bir verilir. Bu istenilen yüzey kalitesine göre değişir. Kaba taşlamada; ilerleme, taş, işin her iki başında iken verilmelidir.

| Çelik malzeme     |                   | Döküm Malzeme     |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Kaba taşlama (mm) | İnce taşlama (mm) | Kaba taşlama (mm) | İnce taşlama (mm) |
| 0,01 - 0,03       | 0,0025 - 0,005    | 0,1 - 0,3         | 0,01 - 0,03       |



**Şekil 1.6: Talaş derinliğinin verilmesi**

Son bitirme talaşı verilirken işin yalnız bir başında enine ilerleme verilmesi gerekir. Taşlanacak parçalara verilecek taşlama payları parçanın inceliğine ve kalınlığına göre değişir. Çevreden kesme yapan taşlar için verilmesi gereken değerler Tablo 1.4'te belirtilmiştir. Her pasoda verilmesi gereken talaş derinliği kaba taşlama için (0,05 mm), ince taşlama için 0,005 ile 0.010 mm değerlerini aşmamalıdır. Döküm malzeme için küçük enine ilerleme hızı (6- 10 m/dk..), çelik malzeme için büyük ilerleme hızı 8–16 m/dk. alınır.

#### **1.1.11.5. Kurs Boyu**

Kurs boyunun ayarı, düzlem taşlama tezgâhının yatay milli veya düşey milli oluşuna göre değişir. Yatay milli taşlama tezgâhlarında kurs boyu, zımpara taşı parçanın her iki ucundan 5–10 mm çıkacak şekilde ayarlanır.

Yatay milli tezgâhlarda kurs boyu:  $L = \text{iş boyu} + 10 \text{ mm}$

Düşey milli tezgâhlarda kurs, zımpara taşı parçanın her iki ucundan tamamen çıkacak şekilde ayarlanır ( Resim 1.18).

Düşey milli tezgâhlarda kurs boyu:  $L = \text{İş boyu} + \text{taş çapı}$

#### **1.1.12. Taşlamada Soğutma**

Taşın dönme ve işin taş altında ilerleme hareketi esnasında zımpara taşı taneleri kesici iş parçasının yüzeyine batarak kesme yapar. Kesme sırasında oluşan talaşlar yüksek sıcaklıkta macunlaşarak zımpara taşının gözeneklerine girer ve taşı köreltir. Soğutma suyu macunlaşmayı ve yüksek kesme basıncından dolayı meydana gelen ısıyı düşürür. Ayrıca iş parçasının çarpılmasını ve paralelliğinin bozulmamasını sağlar. Buna “ıslak çalışma” denir (Resim 1.19). Soğutma sıvıları genelde iki şekilde yapılır.

##### **1.1.12.1. Sodalı Su ile Yapılan Soğutma**

İyi bir soğutma şeklidir. Genelde döküm malzemeleri taşlanırken kullanılır. 15 kg suya yaklaşık 1 kg soda (sodyum karbonat) katılarak hazırlanır. Ancak sodalı su tezgâhın ve taşın üzerinde tortu bırakır. Tortu, taş gözeneklerini doldurduğu gibi taşın da dengesini bozar, kesmeyi zorlaştırır. Bu olumsuz neticeyi ortadan kaldırmak için taş emdiği suyu dışarı atıncaya kadar yaklaşık beş dakika boşta çalıştırılır.

### 1.1.12.2. Bor Yağı Su ile Yapılan Soğutma

Çelik cinsi malzemeler için iyi bir soğutma şeklidir. En sık kullanılan soğutma şeklidir. 15 kg suya (1 teneke su) 1 -1,5 kg bor yağı katılması ile yapılır. İyi bir soğutma, pası ve korozyonu önler, yüzey kalitesinin temiz çıkmasına yardımcı olur.

### 1.1.12.3. Islak Kesme

Taşlama tezgâhlarında soğutma tertibatını kullanarak yapılan kesme işlemine “ıslak kesme” denir. İş parçası üzerine, taş yüzüne ve yanlarına bol miktarda sıvı püskürtülür. Böylece keserken meydana gelen ısı, iş parçası üzerinden alınarak sıcaklığın yükselmesi önlenir. Islak kesme, taşın ömrünü uzatır. Kesme işlemi yüksek kalitelidir.

### 1.1.12.4. Kuru Kesme

Kuru taşlamada soğutma, taş gözeneklerinin almış olduğu hava akımının iş üzerine yansıtılmasıyla sağlanır. Bu şekilde taşlama işlemine “kuru taşlama” denir. Ancak bu, soğutma için yeterli değildir. Kuru taşlamada soğutma hızlı olmadığından taş çabuk aşınır ve iş çabuk yanar. Kuru taşlama, iş parçası ile taş arasındaki sürtünme yüzeyi az olduğunda yapılır. Matkap uçları ve freze tezgâhlarında kullanılan kesiciler bilenirlerken kuru taşlama yapılır. Düzlem taşlama tezgâhlarında kuru taşlama yapılmasına çok sık rastlanılmaz.



Resim 1.19: Islak çalışma



Resim 1.20: Kuru çalışma

### 1.1.13. Düzlem Yüzey Taşlamada İşlem Sırası

Güvenlik önlemleri alındıktan sonra:

- Taş bilenir. Taşın bilenmesi tabla üzerine konan elmas uçlu taşlama aparatıyla yapılır. Bazı tezgâhlarda hidrolik sistemle ileri doğru gidip gelme hareketi yapan elmas bileme aparatları bulunur.
- Mıknatıslı tabla temizlenir, iş parçası bağlanır.
- Tablanın kursu ayarlanır ve yön değiştirme mandalları sıkılır.
- Makinenin hidrolik sistemini çalıştıran butonuna basılır. Soğutma sıvısı açılarak taş iş parçasına yansıtılır, en yüksek noktaya değince 0,050 mm talaş derinliği verilir. Tablanın kurs yönü değiştiği anda enine ilerleme elle verilir.
- Taşlanacak yüzeyin paralellliğini sağlamak için iş parçası birkaç defa ters çevrilerek taşlanır.

- İş parçasının yüzeyi taşlanırken yarıyor ise ilerleme ve talaş derinliği azaltılır veya daha yumuşak taş kullanılır.
- İnce talaş öncesi taş bilenecek bitirme talaşı verilir.

#### 1.1.14. Ölçme ve Kontrol

Taşlanacak parçanın istenilen ölçüde olmasını sağlamak için kontrol edilmesi gerekir. Bunun için daha ziyade mikrometreden yararlanır (Resim 1.21). Mikrometre ile ölçü kontrol edilerek verilecek ince taşlama payı saptanır.



Resim 1.21: Mikrometre ile kalınlık ölçme

#### 1.1.15. Düzlem Yüzey Taşlamada Dikkat Edilecek Kurallar

- Tezgâha bağlanacak zımpara taşları, işin ve tezgâhın özelliğine uygun olmalı, taşa verilecek devir sayısı tezgâhta bulunan en büyük devir sayısı dikkate alınarak verilmelidir.
- Taşlama tezgâhlarındaki dönen kısımların yataklanması, yağlanması, ayarlaması ve bakımı tekniğine uygun olarak yapılmalıdır.
- Taşın zorlanmamasına ve parçaya çarpmasına dikkat edilmelidir.
- Kademeli düzlem yüzeylerinin taşlanmasında ayarlar, iyi kontrol edilmelidir.
- Taş, zamanında düzeltilmeli ve bilenmelidir.
- Makine tablası yataylık ve düzlemlilik yönünden komparatörle kontrol edilmeli ve gerekirse taşlanarak düzeltilmelidir.

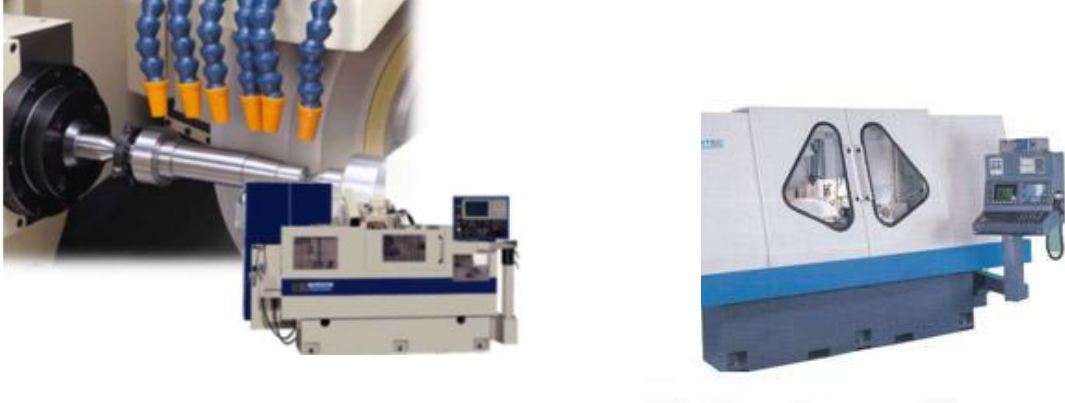
#### 1.1.16. Taşın ve İşin Hızı ile İlgili Bağlılıklar

- Zımpara taşı çok yumuşak ise ölçüsü çabuk düşeceği için iş parçasının hızı azaltılır.
- Zımpara taşı çok sert ise işin yüzeyi cam gibi parlak olur, iş parçası çok ısınır.
- Böyle bir durumda tablanın hızı artırılır veya taşın hızı azaltılır.
- İnce taşlamada iş parçasının hızı artırılır fakat tabla ilerlemesi değiştirilmez.

## 1.2. CNC Taşlama Tezgâhları

Silindirik ve düzlem taşlama işlemlerinde yüksek hassasiyet ve yüzey kalitesi elde edilmesi gerekir. Bu nedenle özellikle teknolojik bakımdan Nümerik kontrolün temel felsefesine çok uygundur. Ne yazık ki taşlama alanında NC kullanımı diğer alanlara göre biraz gecikmiştir. Taşlama ile ilgili bazı özel problemlerini başarı ile çözümlleyen imalatçı firmalar, nümerik kontrolü imatları ile bütünleştirerek kendi NC sistemlerini geliştirmişlerdir.

Torna ve freze tezgâhlarında kullanılan standart kontrol tasarımları taşlama tezgâhlarında kullanışlı değildir. Bu nedenle taşlama tezgâhlarının kontrol sistemlerinde diğer tür tezgâhlardan farklı çözümlere ihtiyaç vardır. Bunlar; bazen 0.1 mikrona (0.0001 mm) varan yüksek hassasiyet. Çok geniş bir ilerleme hızı alanı. İlerleme hızları 0.02 mm/dk. ile 60 m/dk. arasında değişir. Taşlama işlemleri ile ilgili özel taşlama döngüleri (canned grinding cycles). Kademeli ilerleme artışı, bekleme, salınım, rutin, taş bileme vb. bu döngülere örnektir. Otomatik kesici telafisinin zımpara taşının bilenmesinden sonra yapılması. Doğrusal (linear) ve eğrisel (circular) interpolasyon hız kesilmeden yapılmalı. Herhangi kontur sapmalarında zımpara taşının bilenmesi. Programa sonradan yapılacak veri girişleri ve düzeltme işlemlerinin kolaylıkla yapılabilmesi. Taşlama tezgâhlarında kullanılan kesici miktarı fazla olmadığı için telafi işlemi daha basittir.



Resim 1.22: CNC Taşlama tezgâhı ve taşın görünüşü


➤ Bir CNC tezgâhının özellikleri

| <b>CNC SİLİNDİRİK TAŞLAMA TEZGÂHI</b> | <b>G32A/G38A-50 NC</b> |
|---------------------------------------|------------------------|
| Tabla Üzeri Çevirme Çapı              | Ø380 mm                |
| Taşlama Çapı                          | Ø360 mm                |
| Puntalar Arası Mesafe                 | 500 mm                 |
| Parça Ağırlığı                        | 150 kg                 |
| Taş Ebatları                          | 510x50-100x152.4 mm    |
| Taş Devri                             | 1390 dev/dk. (rpm)     |
| Taşlama Açısı                         | 60°                    |
| Boştaki Eksen Hızları                 | 10 m/dk.               |
| Dalma Kursları                        | 225 mm                 |
| Min. Paso Miktarı                     | 0.001 mm               |
| İş Mili Devri                         | 30-350 dev/dk.         |
| İş Mili Koniği                        | MT5                    |
| Pinöl Hareketi                        | 25 mm                  |
| Punta Koniği                          | MT5                    |
| Boştaki Hızı                          | 10 m/dk.               |
| Dönme Açısı                           | 7°                     |
| İş Mili Motoru                        | 5.6kw                  |
| Kafa Motoru                           | 1 kw                   |
| Hidrolik Pompa                        | 1.5 kw                 |
| X Eksen Motoru                        | 0.6 kw                 |
| Z Eksen Motoru                        | 0.6 kw                 |
| Ağırlık                               | 4600 kg                |



## UYGULAMA FAALİYETİ

Bu öğretim faaliyeti sonunda uygun çalışma koşulları ve gerekli araç gereç sağlandığında istenilen yüzey tamlığında işin özelliğine göre değişik profilde taşlama işlemi yapınız.

| İşlem Basamakları   | Öneriler  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tezgâhı çalıştırıp durdurunuz.</li><li>➤ Zımpara taşıyı bağlayınız.</li><li>➤ İşi bağlayınız.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gömleğinizi kolları kıvrılmış olarak giyiniz, kravatınızı dışarıya taşmayacak şekilde bağlayınız.</li><li>➤ Bütün emniyet tertiplerinin (muhafazalar, kapaklar) yerine takılmış olduğunu görünüz.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kumanda panelindeki buton ve kumanda kollarının görevlerini iyi öğreniniz.</li><li>➤ Taşı yerine takarken sağlamlığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Taşa tornavida sapı ile tıklayınız. Tok bir ses gelirse taş sağlam demektir.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Taşı bileyiniz.</li><li>➤ Taşı ilk olarak veya yeniden çalıştırırken yana çekiliniz.</li><li>➤ Taşın kırık veya çatlak olması durumunda taş parçalanıp fırlayabilir.</li><li>➤ Taş başlığını aşağı indiren kol üzerindeki mikrometrik bileziğin ilerleme miktarını öğreniniz.</li><li>➤ Hidrolik sistem basıncının 8–10 bar arasında olmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Taşı bileyiniz.</li></ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mıknatıslı tablayı temizleyiniz.</li><li>➤ Tablanın paralellik kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Tabla paralel değilse tablayı mıknatıslayarak taşıyınız.</li><br/><li>➤ Bağlama pabuçları ile iş parçalarını sıkarken her iki uçtaki cıvataları, aşırı sıkmayınız. Çünkü taşlamadan dolayı ısınan iş parçası genişir. Fazla sıkılan cıvata genişmeye izin vermediğinden parçada eğiklik meydana gelir.</li><li>➤ İş parçasının sıkıca bağlandığından emin olunuz (Gevşek bağlanmış taş, taşın kırılmasına ve yaralanmalara sebep olur.). İş parçasını elinizle kavrayıp sarsınız.</li><li>➤ Tabla dayamalarının yerini belirleyip sıkıktan önce tablayı elle ilerleterek ilerleme miktarını kontrol ediniz (taşı iş parçası yüzeyine yaklaşmaya kadar).</li><li>➤ Soğutma suyunu açınız. İlerleme yönü değişirken tablayı zımpara taşı genişliğinin dörtte biri kadar enine ilerletiniz.</li><li>➤ İşin yüzeyinde yanıklar meydana geliyorsa tablanın hızını düşürünüz.</li></ul> |
|--|--|

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### ÖLÇME TESTİ

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

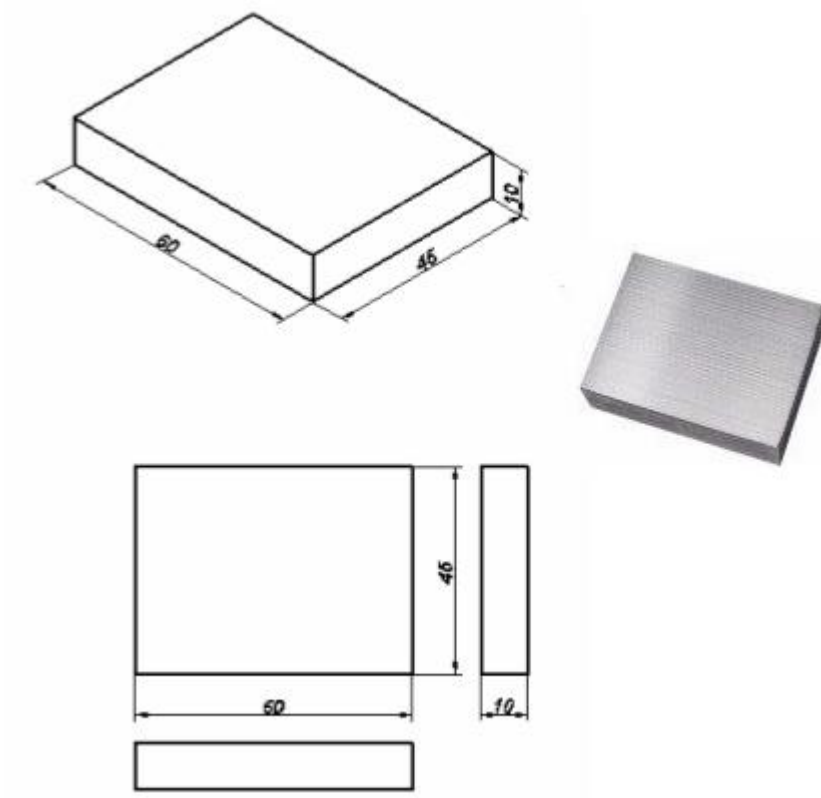
- İş parçasının hatalı taşlanması aşağıdakilerden hangisini olumsuz etkiler?
  - Malzeme maliyetini
  - Tezgâh enerji sarfiyatını
  - Zaman kaybını
  - Hepsini
- Aşağıdakilerden hangisi conta malzemesi olarak kullanılmaz?
  - Lastik
  - Keçe
  - Deri
  - Sac
- Taşlama tezgâhının tablasını otomatik olarak hareket ettiren eleman hangisidir?
  - Tek etkili silindir
  - Çift etkili silindir
  - Çift milli silindir
  - Teleskopik silindir
- Yatay milli bir taşlama tezgâhında taşlanacak parçanın boyu 200 mm ise dayamalar arası mesafe ne kadar olmalıdır?
  - 210 mm
  - 200 mm
  - 180 mm
  - 280 mm
- Düzlem taşlama tezgâhında hidrolik sistem basıncı kaç bar olmalıdır?
  - 40- 50 bar
  - 80-100 bar
  - 8-10 bar
  - 200-250 bar
- Kesme hızı 30 m/sn., çapı 400 mm olan silindirik bir zımpara taşıma verilecek en yakın devir sayısı aşağıdakilerden hangisidir?
  - 1495 dev/ dk.
  - 2300 dev/dk.
  - 2000 dev/ dk.
  - 2500 dev/ dk.

7. Düşey milli bir tezgâhta işlenecek parçanın boyu 700 mm ve taş segmentlerinin oluşturduğu taş çapı 500 mm ise dayamalar arası mesafe ne kadardır?  
A) 710 mm  
B) 750 mm  
C) 1200 mm  
D) 1700 mm
8. En büyük devir sayısı hangi malzemeye verilir?  
A) Yumuşak çeliğe  
B) Pirince  
C) Sert metale  
D) Sert çeliğe

### **B-SORULAR**

1. Taşlama tezgâhının birinci derecedeki görevi nedir?
2. Taşlama esnasında iş parçası çok ısınıyorsa hangi işlemler yapılır?
3. Taşın ölçüsü çabuk düşüyorsa ne yapmanız gerekir?
4. Taşın körlenmiş olduğunu taşlanan yüzeye bakıp nasıl anlarsınız?
5. 400 mm çapındaki taş 350 mm değerine düşerse taşın yeni devri artan değer mi yoksa azalan değer mi olur?

## UYGULAMALI TEST



Tolerans  $\pm 0.01$  (Taşlanacak parça ısıl işlem görmüş olmalıdır.)

➤ Kullanılacak araç gereçler

Düzlem yüzey taşlama tezgâhı, mıknatıslı tabla, tezgâh mengenesi, bileme elması

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

| <b>Değerlendirme Ölçütleri</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> |
|--|-------------|--------------|
| 1. Güvenlik önlemlerini aldıktan sonra işe başladınız mı?  |             |              |
| 2. Kumanda panosunu kullandınız mı?  |             |              |
| 3. Mıknatıslı tablayı temizlediniz mi?   |             |              |
| 4. Mıknatıslı tabla yüzey paralelliğini kontrol ettiniz mi?  |             |              |
| 5. Sistem basıncını ayarladınız mı?  |             |              |
| 6. Taşı bildiniz mi?   |             |              |
| 7. Parça kalınlığına uygun destek seçtiniz mi?   |             |              |
| 8. İş parçasını mıknatıslı tablaya bağladınız mı?  |             |              |
| 9. İşin ölçüsüne göre tabla hareketini sınırladınız mı?  |             |              |
| 10. Taşı iş parçasına belli bir mesafe içerisinde otomatik olarak yaklaştırdınız mı?                     |             |              |
| 11. Mikrometrik tamburu kullanarak taşı işe en yüksek değme noktasına değinceye kadar yaklaştırdınız mı? |             |              |
| 12. Mikrometrik tamburu sıfırladınız mı?   |             |              |
| 13. Diğer yüzey için taşlama payı bırakarak parçayı taşıladınız mı?                                      |             |              |
| 14. Yüzey kalitesine göre tabla ilerleme hızını ayarladınız mı?  |             |              |
| 15. 60 mm ölçüsünü taşlamak için işi mengeneye bağladınız mı?  |             |              |
| 16. 45 mm ölçüsünü taşlamak için işi mengeneye bağladınız mı?  |             |              |
| 17. Tezgâhı temizleyip iş parçanıza numaranızı vurdunuz mu?  |             |              |

## **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.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu öğrenim faaliyeti sonunda, uygun çalışma koşulları sağlandığında istenen tolerans ve yüzey kalitesinde silindirik ve konik yüzeyleri taşıyabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Otomotiv, tesviye, makine kalıp bölümlerinde bulunan makine ve motorların silindirik veya konik delik içerisinde çalışan mil veya muylularının (milin yatak içinde çalışan kısmı) yüzey kalitelerini inceleyiniz.
- Mil delik toleranslarını inceleyiniz. Aynı çaplı mil ve deliklerin birbirleri ile çalışma durumlarına göre işleme payları değerlerini, torna tezgâhında işlenen parçaların tolerans değerleriyle karşılaştırınız.

## 2. SİLİNDİRİK YÜZEY TAŞLAMA

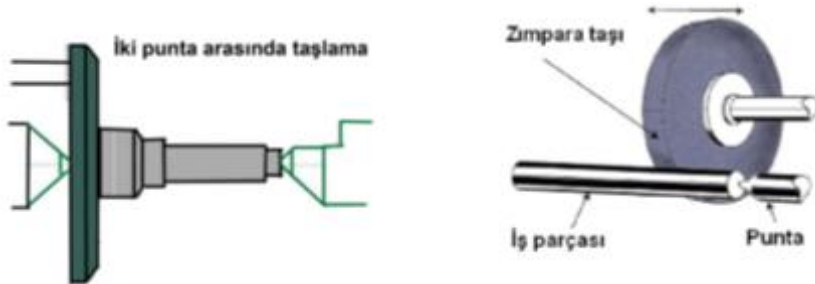
### 2.1. Silindirik Yüzey Taşlama Tezgâhlarının Kısımları

Silindirik yüzey taşlama tezgâhlarının kısımları aşağıda açıklanmıştır.

#### 2.1.1. Silindirik Taşlama Tezgâhlarının Çalışma Prensibi

Silindirik iş parçalarının dış yüzeylerini silindirik veya konik olarak taşıyan tezgâhtır. Kovan, pim, mil gibi silindirik veya konik olması istenen yüzeyleri taşlamak için kullanılır. Bu tezgâhlara iş parçaları genellikle iki şekilde bağlanır:

- İş parçası aynaya bağlanarak punta ile desteklenir.
- İki punta arasına bağlanır, parça boyu uzun ise sabit ayaklarla desteklenir.



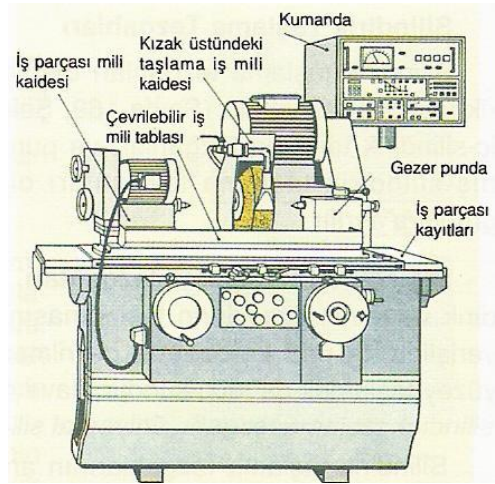
Resim 2.1: İş parçasının ayna punta arasına firdöndü ve punta ile bağlanması

Taşlama tezgâhları iş parçasını iki punta arasında taşıyacak şekilde yapılmıştır. Her iki bağlama şeklinde de iş parçası dönme hareketi yapan zımpara taşı önünden uzunlamasına ileri geri hareket ederek geçer. Tablanın her kursundan sonra zımpara taşı, verilecek talaş derinliği kadar iş parçasına doğru ilerletilir. Tabla hidrolik sistemle otomatik olarak hareket ettirilir.

### 2.1.2. Silindirik Taşlama Tezgâhlarının Ana Kısımları

Silindirik taşlama tezgâhlarının ana kısımları şunlardır:

- Fener mili kutusu
- Gezer punta gövdesi
- Kumanda panosu
- Zımpara taşı başlığı



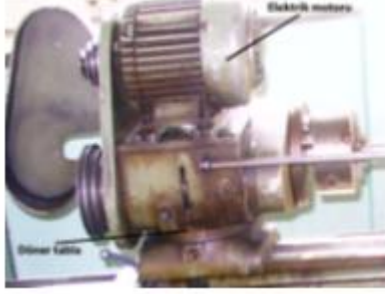
Resim 2.2: Silindirik taşlama tezgâhı ve kısımları

#### 2.1.2.1. Fener Mili Kutusu

Elektrik motorundan kayış ve kasnak sistemi yardımıyla aldığı dönme hareketini iş parçasına iletir. Fener milinin yataklanmasını sağlar. Fener milinin iç kısmı sabit puntanın, dış kısmı ise universal veya firdöndü aynasının bağlanması için biçimlendirilmiştir. İç yüzeyi konik olarak işlenmiş ve yataklanmış bir mildir. Döner tablası üzerinde yatay olarak kaydırılabilir ve civatalar yardımıyla istenilen yere tespit edilebilir.

Taş milinin hızına göre iş milinin devrinin azaltılması veya arttırılması kademeli kasnak ve kayışlar ile sağlanır.





**Resim 2.3: Elektrik motorundan alınan dönme hareketinin fener miline kayış ve kasnakla aktarılması**

### 2.1.2.2. Gezer Punta Gövdesi

Döner tabla üzerinde yatay olarak hareket eder. Görevi, alın yüzeylerine punta deliği açılmış parçaları punta yardımıyla desteklemektir. İş parçalarının ayna-punta arasında veya iki punta arasında taşlanmasını sağlar.

### 2.1.2.3. Kumanda Panosu

Elektrik enerjisi ve hidrolik enerji ile çalışan sistemlere ait buton kol ve düğmelerin bulunduğu kısımdır.



Resim 2.4: Gezer punta



Resim 2.5: Kumanda panosu

### 2.1.2.4. Zımpara Taşı Başlığı

Zımpara taşı milini ve bu mile hareket veren elektrik motorunu taşır.

## 2.2. Silindirik Yüzey Taşlama Tezgâhlarında Çalışma Kuralları

### 2.2.1. Taş Seçimi

İyi bir kesme işlemi, zımpara taşı ile işlenecek silindirik veya konik parçanın uyumuna bağlıdır. Dikkat edilecek en önemli nokta, taş seçimi ve seçilen taşa göre iş parçasının ilerleme ve dönme hızının ayarlanabilmesidir.

### 2.2.2. Taşlanacak Malzemenin Cinsine Göre Taş Seçimi

Çelik ve alaşımlı çelikler için alüminyum oksit; font, demir olmayan metaller ve metal olmayan gereçleri taşlamak için silisyum karpit taşlar seçilmelidir.

### 2.2.3. İstenen Hassasiyet ve Yüzey Kalitesine Göre Taş Seçimi

İnce taneli taşlar, ince işlenen yüzeyler için iri taneli taşlar kaba işlenen yüzeyler için uygundur.

## 2.2.4. Zımpara Taşının İş Parçasına Değme Yüzeyi

Bir kesici ağzın metal üzerinden talaş kaldırarak almış olduğu yola zımpara taşı ve iş parçasının temas yüzeyi denir.

İş parçasının çapı büyüdükçe taşın temas yüzeyi de artar ve daha uzun talaş kaldırır. Belirli bir zaman içinde aynı miktar metal daha uzun talaşlarla kaldırılırsa bu talaşlar daha ince olur. İnce ve uzun bir talaş, kısa ve kalın bir talaşa göre daha az kesme basıncı ister.

Daha büyük çaplı parçalar uzun talaş kaldırılarak taşlanırsa zımpara taşı daha sertmiş gibi tesir eder ve daha geç aşınır. Temas yüzeyi büyüdükçe daha yumuşak taş kullanılmalıdır.

Temas yüzey alanı küçükse ince taneli taş kullanılmalıdır. Temas yüzeyi geniş olduğunda iri taneli taşlar kullanılır.

## 2.2.5. Zımpara Taşının Kesme Hızı

Düzlem yüzey taşlamada öğrendiğimiz gibi zımpara taşının çevresindeki bir noktanın bir saniyede metre cinsinden aldığı yola “kesme hızı” denir. Kesme hızı artınca devir sayısı da artar. Silindirik taşlamada ideal kesme hızı 30 m/sn.’dir.

Zımpara taşlarının imalatı sırasında taşa verilebilecek kesme hızı değeri imalatçı firma tarafından belirtilip taş etiketine yazılır veya tablodan alınır.

Belirlenen bu kesme hızı değerine göre taş milinin devir sayısı hesaplanır. Ancak bu, en büyük çapa göre belirlenmiş bir değer olduğundan taşın çapı küçülünce devir sayısı arttırılmalıdır.

Taşın kesme hızı ve taş çapına göre devir sayısı(N) aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$N = \frac{1000.60.V}{\pi.D} \text{ dev/dk.}$$

N = Taş miline verilecek devir (dev/dk.)

V = Taşın kesme hızı değeri (m/s)

D = Taşın çapı (mm)

Taş miline verilecek devir sayısına göre zımpara taşının kesme hızı ise aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$V = \frac{\pi.D.N}{1000.60} \text{ m/s}$$

| Taşlanacak malzemenin cinsi       | Düzlem Yüzey Taşlama | Silindirik Yüzey Taşlama |         |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|---------|
|                                   |                      | Dış                      | İç      |
| Çelik ve takım çeliği, seri çelik | 25 - 45              | 30 - 40                  | 25      |
| Gri döküm                         | 25 - 28              | 25 - 30                  | 22 - 25 |
| Kızıl döküm                       | 30 - 45              | 30 - 40                  | 25 - 35 |
| Sert madenler                     | 8                    | 8                        | 8       |
| Hafif metaller                    | 25 - 40              | 35                       | 20 - 25 |
| Plastik madde ve sert lastik      | 30                   | 30                       | 30      |
| Cam                               | 10 - 12              | 10 - 12                  | 8 - 10  |
| Porselen                          | 25                   | 25 - 30                  | 25      |
| Granit                            | 20 - 28              | 25 - 30                  | 25      |

**Tablo 2.1: Zımpara taşına verilecek kesme hızı değerleri**

**Örnek:**

Kesme hızı 30 m/sn. olan bir taşın çapı 200 mm'ye düştüğünde taşta verilecek devir sayısı ne olmalıdır?

**Çözüm:**

$$N = 1000 \cdot 60 \cdot V / \Pi \cdot D \text{ 'den } N = 1000 \cdot 60 \cdot 30 / 3,14 \cdot 200 = 1900 \text{ dev/ dk. olmalıdır.}$$

Taşın sertliği malzemenin cinsine uygun olarak seçilmesine rağmen taş çabuk körleniyorsa devir sayısı düşürülmelidir.

**2.2.6. İşin Çevresel Hızı**

İş parçasının hızı, taş hızına göre belli bir oranda olmalıdır. İşin dönme hızı, taş taneleri dökülüp yeni keskin tanelerin çıkmasını sağlayacak şekilde olmalıdır. Taş yumuşak etki yapıyorsa yani taneleri çabuk dökülüyor ve çapı düşüyorsa işin hızı azaltılmalıdır. Taşın etkisi sertse taşın iş parçasıyla olan teması çoğaltılmalı yani işin dönme hızı artırılmalıdır.

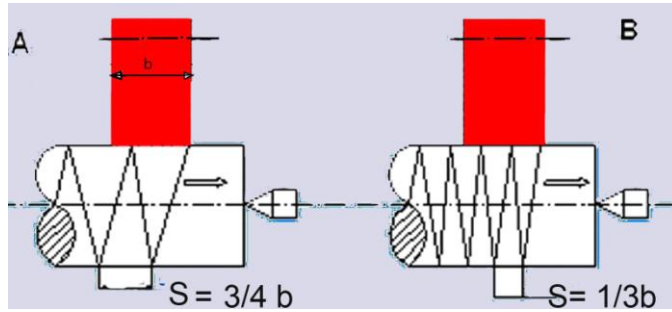
İşin çevresel hızı artırılırsa talaş miktarı artar neticede taş çabuk aşınır. Üretimin artırılması bakımından böyle bir taşlama yöntemi seçilecekse daha sert taş seçilmelidir. Silindirik taşlamada iş ne kadar hızlı dönerse yüzey o kadar kaba ne kadar yavaş dönerse yüzey o kadar ince çıkar.

## 2.2.7. İlerleme ve Talaş Derinliği

- İlerleme çok sayıda kesici tanenin iş parçasına dokunmasını sağlayacak şekilde verilmelidir.
- Kaba taşlamada ilerleme taş genişliğinin 3/4'ü ince taşlamada ise taş genişliğinin 1/3'ü kadar olmalıdır.
- Kurs ayarı, taş iş parçasından çıkmayacak şekilde verilmelidir.
- Taş genişliği, taşlanacak yüzeyden büyük ise ilerleme verilmez (bk dalma taşlama).
- İri taneli ve yumuşak taşlarda talaş derinliği çok, ince taneli sert taşlarda ise talaş derinliği az verilmelidir.
- Talaş derinliği çok ise işin dönme hızı az verilir.

| Taşlanacak Malzemenin Cinsi | Tablanın İlerleme Hızı (m/s) | Talaş Derinliği (mm) |             |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------|-------------|
|                             |                              | Kaba                 | İnce        |
| Yumuşak çelik               | 0,16 - 0,3                   | 0,02 - 0,03          | 0,005       |
| Sert çelikler               | 0,13 - 0,2                   | 0,01                 | 0,002       |
| Gri döküm                   | 0,16 - 0,25                  | 0,01 - 0,3           | 0,01 - 0,03 |
| Hafif metaller              | 0,16 - 0,32                  | 0,2 - 0,4            | 0,02 - 0,05 |
| Sert metaller               | 0,02 - 0,08                  | 0,01 - 0,005         | 0,001       |

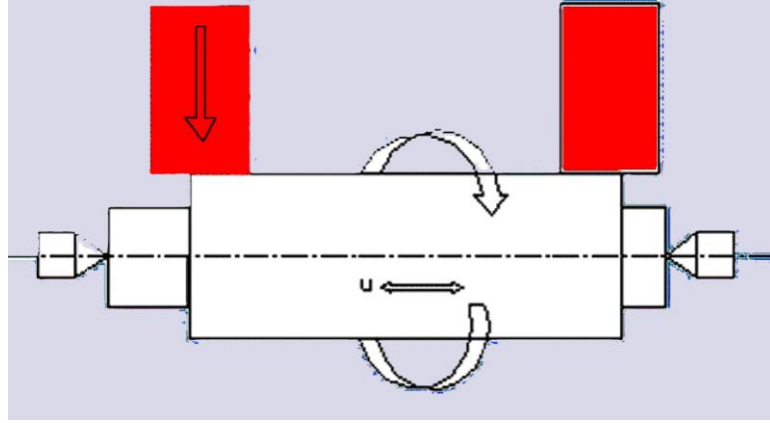
Tablo 2.2: Taşlanacak malzemeye verilecek talaş derinlikleri ve iş parçasının ilerleme hızı



Şekil 2.1: İş parçasının ilerleme hareketi

## 2.2.8. Kaba ve İnce Taşlama

Kaba taşlamada talaş debisi (hacmi) fazladır. Talaşları çabuk kaldırmak için iş parçasının hızı ve enine ilerleme mesafesi (talaş derinliği) artırılır. Parçaları önce kaba sonra da ince taşlama ile işleyeceksek ince taşlama için son pasoda iki veya daha fazla talaş payı bırakmamız gerekir. Tabla ilerlemesi kaba talaştaki ilerlemenin 2/3'üne düşürülmelidir.



**Şekil 2.2: Silindirik dış yüzey taşlamada iş kursu**

- Kurs boyu (iş kursu)

İlerlemede kurs ayarı, iş parçasının taştan tamamen çıkmasını ve taş muhafazalarına çarpmasını önleyecek şekilde olmalıdır.

### 2.2.9. Taşlamada Soğutma Sıvısı

Küçük tipteki taşlama ve alet bileme tezgâhlarında soğutmaya pek önem verilmez. Ancak silindirik yüzeylerin taşlanması soğutma suyu, düzlem taşlama tezgâhlarında olduğu gibi mutlaka kullanılmalıdır. Soğutma sıvısı sıcaklıktan dolayı meydana gelen çarpılmaları (şekil değişikliği) ve ölçü hatalarını önler (Resim 2.6 soğutma suyu kullanılarak yapılan taşlama işlemi görülmektedir.).



**Resim 2.6: Soğutma sıvısı kullanılarak taşlama**

### 2.3. Silindirik Yüzey Taşlamada İşlem Sırası

- İş parçası kademeli ise taşın yan yüzeylere değmesini önlemek için kademe diplerine fatura açılır.
- İş parçası ısıl işlem görmüşse tavlanarak gerginliği alınır.
- İş parçası üzerinde kama kanalı, yuvarlak veya yuvarlak olmayan delikler varsa bu delikler sert ağaçla doldurulur.

- İş parçası özelliğine göre uygun bir firdöndü ve gezer punta yardımıyla firdöndü aynasına veya aynaya bağlanır. Kısa parçalar üç ayaklı ayna ile bağlanarak taşlanır.
- Tabla elle ilerletilerek dayamaların yerleri ayarlanır. İş kursu ayarı yapılırken taş, genişliğinin 1/3'ü kadar parçanın kenarından dışarı çıkarılır.
- Taş, iş yüzeyine 1 mm aralık kalıncaya kadar yaklaştırılır.
- Tablayı hareket ettiren hidrolik sistem çalıştırılır ve taş işe yanaştırılarak mikrometrik bilezik sıfırlanır.
- Önce kaba talaş verilir. Kaba talaş işlemi bittikten sonra taş bilenir.
- Komparatörle işin silindirikliği kontrol edilir.
- Mikrometre ile iş parçası ölçülür, kalan taşlama payı ince taşlama yapılarak bitirilir.

## 2.4. Taşlanacak İşlerde Aranacak Özellikler

- İş parçaları sertleştirilecek veya yüzey sertleştirilmesi yapılacaksa bu işlem uzman kişilerce yapılmalıdır. Yanlış sertleştirmeden dolayı eğilen veya çatlayan iş parçaları ölçü hatalarına sebep olur.
- Kademeli millerin ve muyluların düzgün taşlanabilmesi için fatura bitimlerine kanal açılmalıdır. Kanalin genişliği ve derinliği, iş parçasının çalışacağı konuma göre verilmeli, rastgele verilmemelidir.
- İş parçaları alın yüzeylerine açılacak punta delikleri, iş çapı ile orantılı olmalıdır. Büyük ve kısa açılmış bir punta deliği, taşın baskısıyla iş parçasının fırlamasına ve eğilmesine sebep olur. Küçük açılmış punta delikleri ise gezer punta veya sabit puntanın iş parçasını yataklayıp tutmasını engeller.
- İki punta arasında işlenecek parçaların punta yuvası gres yağı ile yağlanmalıdır. Gres yağı, meydana gelen ısıdan dolayı punta uçlarının iş parçasına kaynaşmasını ve bozulmasını önler.

### 2.4.1. Silindirik Yüzey Taşlamaya Etki Eden Faktörler

- Zımpara taşı uygun nitelikte seçilmiş olmalıdır.
- Taş salgısız bağlanmalıdır.
- İş parçası ve taş hızı arasında belirlenen orana uyulmalıdır (Taş hızı esas alınmalıdır.).
- İş parçası dengeli ve sağlam bağlanmalı ve uygun soğutma sıvısı seçilmelidir.

### 2.4.2. Silindirik Yüzey Taşlamada Güvenlik Önlemleri

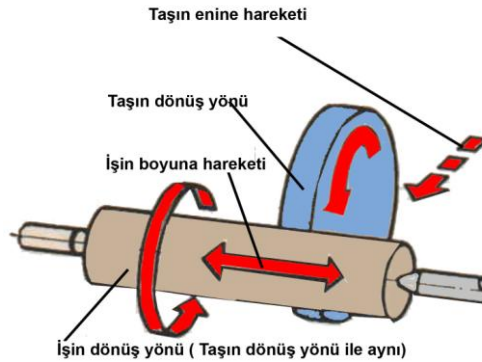
- Taş takılmadan önce mutlaka kontrol edilmelidir. Ses vermeyen bir zımpara taşını kullanmayınız. Taşı askıya alarak tornavida sapıyla hafifçe vurduğunuzda tok bir ses vermesine dikkat ediniz.
- Taşın dengelenmiş olmasına dikkat ediniz. Taşı flanş çapına kadar kullanmayınız.
- Tabla yön değiştirme dayamalarının yerini iyi ayarlayınız. İş parçasının taş muhafazasına değmemesine dikkat ediniz.

- Ayarlama temizleme ve yağlama yaparken taşı tabladan uzaklaştırınız.
- Gevşek ve kayan kayışlarla taşlama yapmayınız. İş milini döndüren kayışın gerginliğini iyi ayarlayınız.
- Ölçü alet veya masterlarını kutularında ve tezgâh üzerinde muhafaza ediniz. Cebinize koymayınız.
- Elinizi ve başınızı dönen kısımlardan uzak tutunuz.
- Tezgâha ait avadanlık, anahtar, gres yağı, mikrometre gibi donanımları tezgâh dolabında ait olduğu yere koyunuz. Dolapları düzensiz tutarak iş yapma zamanınızı azaltmayınız.

## 2.5. Dış Yüzeylerin Taşlanması

### 2.5.1. Boyuna Taşlama

İş, kendi ekseninde uygun bir çevresel hızla dönerken aynı zamanda boyuna ilerleme hareketi yapar. İş parçasının ilerleme hareketi taş genişliğinden fazla olmamalıdır.



Şekil 2.3: Boyuna taşlamada işin ve taşın dönüş yönleri

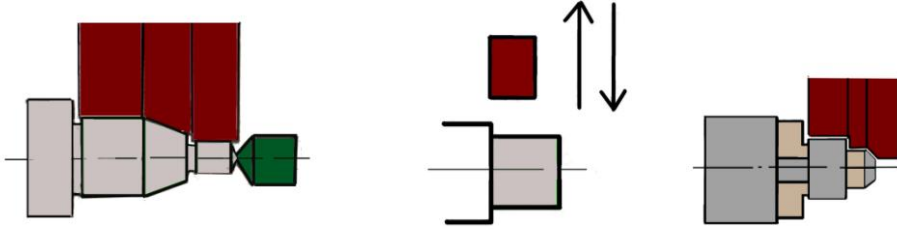
Boyuna taşlamada taş sabit olup iş parçası boyuna ilerleme hareketi yapar. Taşın dönüş yönü ile işin dönüş yönü aynıdır.

### 2.5.2. Dalma Taşlama

Taşın dönüş yönü ile işin dönüş yönü aynıdır. Ancak iş parçası yalnızca ekseninde döner, boyuna hareket etmez. Taş parçaya talaş derinliği kadar dalar.

Profilli parçalarda taş iş parçası biçimine göre bilenir.





ŞEKİL 2.4: Dama taşlama yöntemi ile işlenmiş parçalar

### 2.5.3. Konik Taşlama

Boydan boya konik yüzeyler ile iş parçasının uç kısmında veya ortasında bulunan konik yüzeyler tezgâh tablasına açı verilerek işlenirler (Şekil2.5). Verilecek açı (ayar açısı) koniklik açısının yarısı kadardır.

Tablaya verilecek açının hesaplanması:

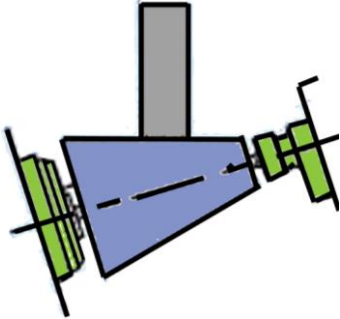
$$\operatorname{tg}\alpha/2 = D-d / 2L$$

$\operatorname{tg}\alpha$  = Koniklik açısının yarısı

D: Konik yüzeye ait büyük çap (mm)

d: Konik yüzeye ait küçük çap (mm)

L: Konik boyu (mm)



**Örnek:** Büyük çapı 30 mm, küçük çapı 20 mm ve konik boyu 100 mm olan konik parçayı taşlamak için tablaya verilecek eğim açısı ne olmalıdır?

**Cevap:**  $\operatorname{tg}\alpha/2 = D-d / 2L$

$$\operatorname{tg}\alpha/2 = 30-20 / 2.100$$

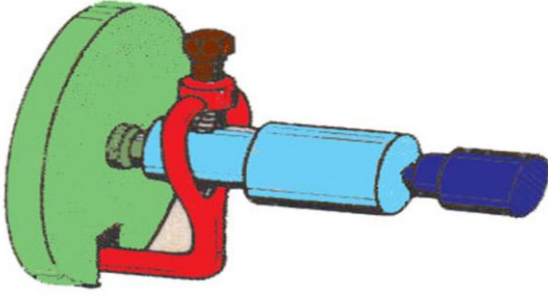
$$\operatorname{tg}\alpha/2 = 10 / 200 = 0,2$$

$$\operatorname{tg}\alpha/2 = 11,3^\circ \text{ olmalıdır.}$$

Şekil 2.5: Konik yüzeylerin işlenmesi

### 2.5.4. İşin İki Punta Arasında Taşlanması

Düz veya kademeli miller ve bunlara benzer parçalar iki punta arasında taşlanır. İş parçasını bağlamak için firdöndü aynası ve firdöndü bileziği kullanır. İş döndüren fener mili tarafına takılacak punta sabit veya tırnaklı olur. İş, boydan boya taşlanacaksa tırnaklı punta kullanılması gerekir. Tırnaklı punta işin alın yüzeyine bastırırken punta yuvası da merkezleme yapar.



**Şekil 2.6: İş parçasının firdöndü ile bağlanması ve işleme anı**

İş döndüren başlık tarafına sabit punta takılıp taşlama yapılacaksa puntanın salgısının olmamasına dikkat edilmelidir. Özellikle hassas olması gereken işlerde bunun önemi büyüktür. Dikkat edilmezse iş ile beraber dönen puntanın salgısı doğrudan doğruya işe aktarılmış olur.



Resim 2.7: Punta yuvası

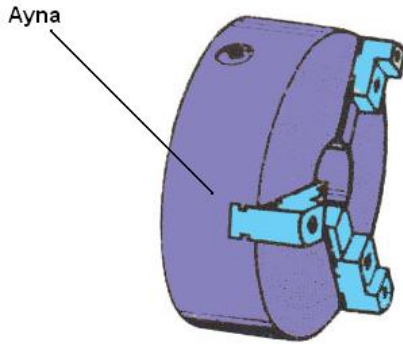
### 2.5.5. İşin Aynaya Bağlanarak Taşlanması

Kademeli, boyu kısa ve alın yüzeylerine punta yuvası açılmayan parçalar, aynaya bağlanarak taşlanır.

Aynaya iş bağlamak daha pratiktir. Ayna ile iş bağlarken ayakların iyi ve salgısız sıkma yapmasına ve ayna ayaklarının temizliğine dikkat etmelidir.

Taşlama yaptıktan sonra ayna sökölüp temizlenerek tezgâh dolabına düzenli bir şekilde konmalıdır. Üç ayaklı aynaya bağlanamayan parçalar, dört ayaklı aynaya bağlanır.

Dört ayaklı aynalar, simetri ekseni olmayan parçaların uç kısımlarındaki veya ortasındaki silindirik yüzeylerin tezgâha bağlanıp taşlanmasında kullanılır.



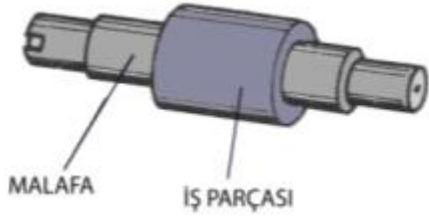
Şekil 2.8: Üç ayaklı ayna



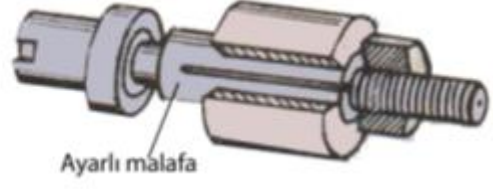
Resim 2.8: Dört ayaklı ayna

### 2.5.6. İşin Malafa Üzerinde Taşlanması

Malafa, ortasından boydan boya delik olan iş parçalarını silindirik taşlamak için kullanılır. İş parçası malafaya çok sıkı olarak geçirilmemelidir. Elle kuvvetlice sıkıştırmak yeterlidir. Ara ölçülü ve ortası boydan boya delik olan iş parçalarını silindirik taşlamak için ayarlı malafa kullanılır.




Şekil 2.9: Malafa



Şekil 2.10: Ayarlı malafa

## UYGULAMA FAALİYETİ

Bu öğrenim faaliyeti sonunda, uygun çalışma koşulları sağlandığında istenen tolerans ve yüzey kalitesinde silindirik ve konik yüzeyleri yapınız.

| İşlem Basamakları  | Öneriler  |
|--|---|
| <p>➤ Tezgâhı çalıştırınız ve durdurunuz.</p>             | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kumanda panelindeki bütün düğme, buton ve kolların görevini öğreniniz.</li><li>➤ Bütün muhafaza ve kapakların kilitli olmasını sağlayınız.</li><li>➤ İş elbisenizi kolları kıvrılmış şekilde giyiniz.</li><li>➤ Kravatınızı dışarıya taşmayacak şekilde gömleğinizin içine koyunuz veya takmayınız.</li><li>➤ Tezgâha ait diğer avadanlıkları dolaptaki yerlerine koyunuz.</li><li>➤ Taş çapını ölçerek taşın kesme hızına göre taşa verilecek devir sayısını hesaplayınız.</li><li>➤ Taş milinin kayış gerginliğini kontrol ediniz.</li><li>➤ Soğutma suyunu kontrol ediniz.</li><li>➤ Ayarlama temizleme ve yağlama için tablayı elle hareket ettiriniz.</li><li>➤ Düzgün tınlama sesi vermeyen bir zımpara taşı kullanmayınız. Eğe veya tornavida sapıyla hafif vurduğunuzda tiz bir ses duymaya dikkat ediniz.</li></ul>  |
| <p>➤ İşe uygun taşı tezgâha bağlayınız ve bileyiniz.</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Taşın dengelenmiş olmasını sağlayınız.</li><li>➤ Değiştirilmiş bir zımpara taşı mutlaka bileyiniz. Bileme aparatındaki elmasın katere iyi tutturulmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Zımpara taşı mile kolay geçmiyorsa, kurşun burcu biraz rasalayınız.</li><li>➤ Zımpara taşını tabladan uzaklaştırınız.</li><li>➤ Tabla kursu uzunluğuna göre yön değiştirme dayamalarını doğru ayarlamaya dikkat ediniz.</li><li>➤ Taşlama tezgâhının puntalarını temiz, iş parçasının punta deliklerinin düzgün açılmış ve kirden temizlenmiş olmasına dikkat ediniz.</li></ul>   |

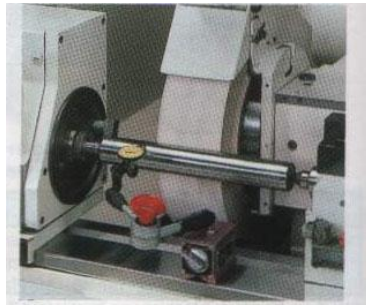
- Zımpara taşı döndürerek kaba ilerleme ayarını yapınız.



- Fener mili kutusunu, iki punta arasında taşlamaya göre düzenleyiniz.
- Tabla el tekerinin yanında bulunan tabla kontrol kolunu gevşeterek otomatik ilerleme mekanizmasını elle hareket edecek şekilde ayarlayınız, tabla ilerleme miktarını belirleyiniz. Işin dönme hızına göre merdivenli kasnak üzerinde kayışın yerini değiştiriniz.

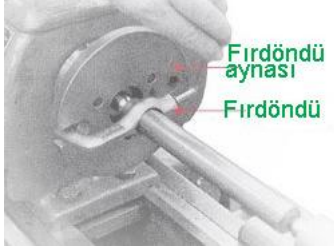



- Punta uçlarını gres yağıyla yağlayınız.
- Fener mili ucunda takılı bulunan sabit punta ile gezer punta arasına tezgâhın avadanlıkları arasında bulunan master mili bağlayarak komparatör yardımıyla tablanın paralelliğini kontrol ediniz.



- Tabla eğim açısının 0  olmasına dikkat ediniz.



|   |   |
|---|---|
| <p>➤ İş parçasını tezgâha bağlayınız.</p> | <p>➤ Uygun bir firdöndüyü parçanın bir ucuna bağlayıp aynı ucu fener puntasıyla irtibatlayınız.</p>  <p>➤ İş parçası uzun ise sabit yatağı tabla kızaklarına bağlayınız. Ayakların iş parçasını kurtaracak şekilde açılmalarını sağlayınız.</p>  <p>➤ Gezer punta kolunu kendinize doğru çekerek punta ucunun punta deliğine girme miktarını belirleyin. Sonra, gezer puntayı tabla kızıağı üzerine sabitleyiniz.</p> <p>➤ Puntalar iş parçasını kuvvetle tutacak şekilde yay basıncını ayarlayınız</p> <p>➤ Soğutma sıvısı tertibatını ayarlayınız.</p> <p>➤ Soğutma sıvısının sıçramasını önleyen siperleri yerine takınız.</p> <p>➤ Zımpara taşını çalıştırınız, iş parçasını döndürünüz.</p> <p>➤ Otomatik ilerletme kolunu sıkarak tablayı otomatik hareket edecek şekilde ayarlayınız.</p> <p>➤ Tablayı otomatik olarak hareket ettiriniz.</p> <p>➤ Firdöndünün taş muhafazasına değmediğini ve iş parçası kurs mesafesini doğru ayarladığınızı gördükten sonra taşı iş parçasına yaklaştırınız.</p> <p>➤ Mikrometrik bileziği sıfırlayınız, soğutma suyunu açınız.</p> <p>➤ İşi kaba olarak taşıyınız ve ölçünüz.</p> |
|---|---|

|  |   |
|--|---|
|  |  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ İnce taşlama için bitirme payı bırakınız ve silindirikliği kontrol ediniz.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kontrol ediniz.</li><li>➤ Taşın kesme hızına göre işin devri yüksekse yüzey kaba çıkar. İş parçasının dönme hızını yavaşlatınız.</li><li>➤ Taşın yüzeyi cam gibi parlak ve sıvanmışsa taşın devrini düşürünüz veya arttırınız. Bu işlemleri yapmadan önce taşı bileyiniz.</li><li>➤ Pirinç, bronz, alüminyum ve hatta yumuşak çelikleri taşlarken iş parçasının dönme hızını arttırınız.</li><li>➤ Fener mili kapağını açarak kayışın yerini iş parçası yavaş dönecek şekilde değiştiriniz.</li><li>➤ İnce taşlama yaparken tezgâhı çeşitli nedenlerle uzun süre durdurmak gerekiyorsa işi tekrar taşlamadan önce tezgâhı yaklaşık beş dakika boşta çalıştırınız.</li><li>➤ Mikrometre ile parçanın çapını kontrol ediniz. Paralellik ve eksenlik kontrolü yapınız.</li><li>➤ Eksenlik kontrolü için aynayı elinizle yarım tur çevirerek iş parçasını tekrar ölçünüz.</li><li>➤ İşlemlerinizin doğru olduğunu gördükten sonra son paso için bıraktığımız 0,025 mm talaş payını vererek silindirik taşlamayı bitiriniz.</li></ul> |
|--|---|



## ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Kaba taşlamada ilerleme taş genişliğinin ..... kadar ince taşlamada ise taş genişliğinin ..... kadar olmalıdır.
2. İş kursu ayarı yapılırken taş, genişliğinin ..... kadarı parçanın kenarından dışarı çıkarılır.
3. Taşın dönüş yönü ile işin dönüş yönü.....
4. Punta yuvası ..... yağlanmalıdır.
5. Taşın sertliği malzemenin cinsine uygun olarak seçilmesine rağmen taş çabuk körleniyorsa devir sayısı .....
6. Kademeli millerin ve muyluların düzgün taşlanabilmesi için ..... kanal açılmalıdır.
7. Fener milinin iç kısmı ....., dış kısmı ise ..... aynasının bağlanması için biçimlendirilmiştir.
8. Taş yumuşak etki yapıyorsa, yani taneleri çabuk dökülüyor ve çapı düşüyorsa işin hızı .....
9. İri taneli ve yumuşak taşlarda talaş derinliği ....., ince taneli sert taşlarda ise talaş derinliği ..... verilmelidir.
10. Alın yüzeylerine punta yuvası açılmayan parçalar ..... bağlanarak taşlanır.

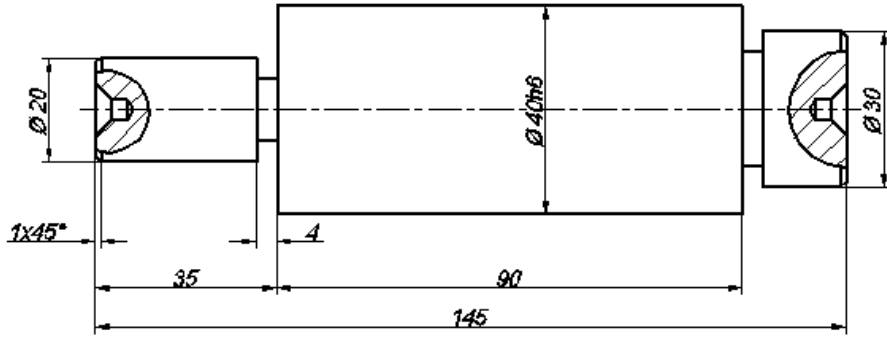
## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerini tekrarlayınız.

## UYGULAMALI TEST

Aşağıda imalat resmi verilen, ham malzeme çapı  $\text{Ø}30$  mm olan parçayı istenilen profile uygun tornaladıktan sonra M24 diş açacak parça programını yaparak CNC torna tezgâhında öğretmenleriniz nezaretinde işleyiniz. İşlemi yapabilme süresi = 4 ders saattir.

Tolerans $\pm 0,01$



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

| <b>Değerlendirme Ölçütleri</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> |
|---|-------------|--------------|
| 1. Güvenlik önlemlerini aldıktan sonra işe başladınız mı?                         |             |              |
| 2. Komparatörle eksenlik ve paralellik kontrolü yaptınız mı?                      |             |              |
| 3. Üç ayaklı aynayı bağladınız mı?  |             |              |
| 4. Kayışın yerini değerştirerek işin dönme hızını ayarladınız mı?                 |             |              |
| 5. Taşı bilediniz mi?   |             |              |
| 6. İş parçasını ayna punta arasına bağladınız mı?                                 |             |              |
| 7. Taşı, iş parçasına belli bir mesafe içerisinde hızlı olarak yaklaştırdınız mı? |             |              |
| 8. Mikrometrik bileziği sıfırladınız mı?  |             |              |
| 9. Ø30 mm'yi dalma taşlama yöntemi ile taşladınız mı?                             |             |              |
| 10. Mikrometre ile ölçü kontrolü yaptınız mı?                                     |             |              |
| 11. Ø20 mm'lik yüzeyi dalma taşlama yöntemi ile taşladınız mı?                    |             |              |
| 12. Fırdöndü aynasını bağladınız mı?  |             |              |
| 13. Ø40 mm'lik kısmı boyuna taşlamak için dayamaların yerini ayarladınız mı?      |             |              |
| 14. Ø40 mm ölçüsünü boyuna taşladınız mı?   |             |              |
| 15. Tezgâhı temizleyip işi teslim ettiniz mi?                                     |             |              |

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3

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.

### AMAÇ

Bu öğretim faaliyeti sonunda, uygun çalışma koşulları sağlandığında istenilen tolerans ve yüzey kalitesinde silindirik ve konik yüzeyleri taşıyabileceksiniz.

### ARAŞTIRMA

- Otomotiv, tesviye, makine kalıp bölümlerinde bulunan makine ve motorların silindirik veya konik delik içerisinde çalışan mil veya muylularının (milin yatak içinde çalışan kısmı) yüzey kalitelerini inceleyiniz.
- Mil delik toleranslarını inceleyiniz, aynı çaplı mil ve deliklerin birbirleri ile çalışma durumlarına göre işleme payları değerlerini, torna tezgâhında işlenen parçaların tolerans değerleriyle karşılaştırınız.

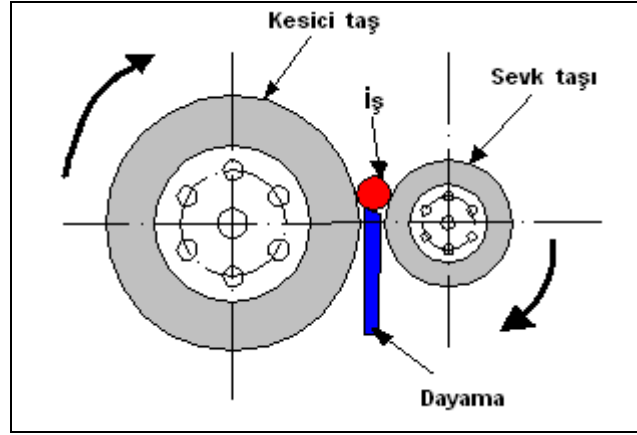
## 3. PUNTASIZ TAŞLAMA

### 3.1. Puntasız Taşlama Tezgâhının Özellikleri ve Kısımları

Puntasız taşlamada iş parçası bağlanmadan, bir sevk kızıağı üzerinde, iki taş arasından geçirilerek taşlanır. İş parçası kesici taştan aldığı hızla dönerken aynı zamanda sevk taşının etkisiyle bir vida gibi boyuna ilerleme yapar.

Esas taşlama işlemini kesici taş yapar. Kesici taş, taşlama anında işe temas eder etmez işi döndürmeye başlar. Aynı zamanda işi hem sevk yatağına hem de sevk taşına bastırır.

Sevk taşının görevi, frenlemek suretiyle işin dönüş hızını azaltıp işi ilerletmektir. Bu nedenle hızı çok düşüktür. Düşük devirlerde ince taşlama, yüksek devirlerde kaba taşlamalar yapılır.



Şekil 3.1: Puntasız taşlamada taşların ve işin konumu

### 3.1.1. İşin İlerleme Hareketi

İşin ilerleme hareketi için sevk taşına bir açı verilir. Bu açı ne kadar büyük olursa iş de o kadar hızlı ilerler. Sevk taşını bileme aparatına da aynı açı verilerek taş bilenir. Bu bilemenin sonucunda sevk taşının yüzeyi çukur çıkar. Fakat taşlama sırasında sevk taşı bütün yüzeyi boyunca işe temas eder. Sevk taşı işte bu iki açı sayesinde işi bir vida gibi ilerletir.

Tezgâhın taşlama kapasitesine göre her çaptaki işlerin uygun yüzey kalitesinde taşlanabilmesi için sevk taşı iki devirli (20-36 dev/dk.) olarak yapılır. Bu suretle hem kaba seri taşlama işlemleri hem de hassas ve ince yüzey kaliteli taşlama işlemleri yapılır.

6 mm çapa kadar olan ince çubuklar taşlanırken iş eksenini taş eksenini yaklaşık 3 mm altında olacak şekilde ayarlanmalıdır. Bu konumda iş parçası taşlanırken sıçrama yapamaz.

Puntasız taşlama işlemleri genel olarak üç türlü yapılır.

- Boyuna taşlama
- Dalma taşlama (Profil taşlama)
- Dayamalı taşlama

### 3.1.2. Boyuna Taşlama

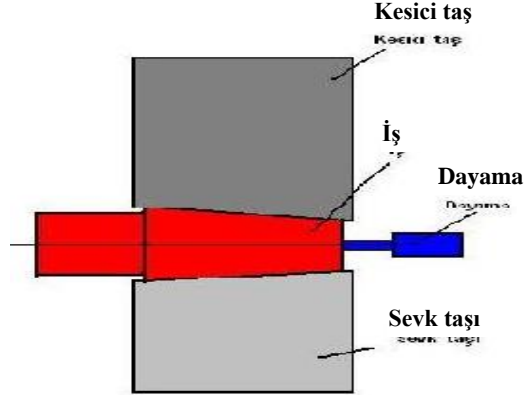
Boyuna puntasız taşlamada kademesiz, boydan boyya silindirik işler taşlanır. İş iki taş arasından boydan boyya geçer. Miller, muylular, kavrama pimleri, bilezik ve halkalar bu sistemle taşlanabilir.

Taşlamada işe verilecek ilerleme hızı seçilirken malzemenin cinsi, talaş miktarı, yüzey kalitesi, taşın cinsi, soğutma sıvısı ve tezgâhın durumu dikkate alınmalıdır.

Yan desteklerin ayarlanması da ayrı bir dikkat gerektirir. Yan destekler ayarlanırken, işin, kesici taşın ve sevk taşının bütün yüzeyine oturtulması sağlanmalıdır.

### 3.1.3. Dalma Taşlama (Profil Taşlama)

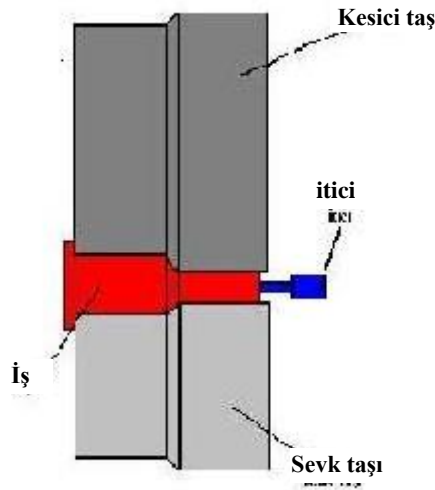
Değişik profildeki çok sayıda özdeş parçaların taşlanması için kullanılır. Kademeli ve profilli miller iki taş arasında yukarıdan bırakılır. Sevk taşına 1/4-1/2 derece açı verilir. Bu açı yardımıyla iş yavaşça ilerleyerek karşı dayamaya dayanır. Dayama iş parçası tarafından itilince bir siviş yardımıyla kesme taşı geri itilir ve parça düşer.



Şekil 3.2: Puntasız dalma taşlama

### 3.1.4. Dayamalı Taşlama

Bu sistemde işin ilerleme hareketi bir dayama ile sınırlandırılmıştır. İş dayamaya temas edinceye kadar sevk taşı tarafından veya elle yürütülür. Dayama, tezgâhın kullanıldığı taraftan bir manivela sistemi ile kumandalıdır. İş dayamaya temas edince, kumanda kolu vasıtasıyla dayama tarafından geri itilerek alınır.



Şekil 3.2: Puntasız dayamalı taşlama

### 3.1.5. Sevk Yatağının Ayarı

Sevk yatağı iyi cins çelikten yapılır. Sertleştirilerek hassas bir şekilde taşlanır. Paralel kamalar ve civatalarla tezgâh gövdesine bağlanan özel bir gövde üzerine tespit edilir. Yükseklik ayarı her iki uçta bulunan ayar vidaları ile yapılır. Sevk yatağının yüksekliği, işin çapı, taşın sertliği ve malzemenin cinsi ile orantılıdır.

### 3.1.6. Boyuna Taşlama için Sevk Taşının Bilenmesi

Bir işin boydan boya taşlanması için bileme elması taşın eksenine paralel yürütülerek taşın iş genişliği boyunca parçaya temas etmesi sağlanmalıdır. Bunun için aşağıdaki özelliklere dikkat edilmelidir.

- Sevk taşının eğim açısına,
- Bileme aparatına verilecek açıya,
- Bileme elmasına verilecek yüksekliğe,
- İş merkezinin taş merkezinden olan yüksekliğine.
- Boyuna taşlamada sevk taşına +3°lik açı verilerek taşlama yapmak genellikle iyi sonuç verir.

### 3.1.7. Puntasız Taşlamada Muhtemel Hatalar ve Bunların Sebepleri

| Hatalar                        | Sebepleri  |
|--------------------------------|--|
| ➤ Taşlanan yüzey bozuksa       | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Taş uygun değildir.</li><li>➤ Soğutma sıvısı uygun özellikte değildir.</li><li>➤ Sevk yatağı uygun özellikte değildir.</li><li>➤ Taş dengesiz veya yüzeyi yağlanmıştır.</li><li>➤ Sevk taşında boşluk vardır.</li><li>➤ İşin yüzeyi çok kirli veya paslıdır.</li><li>➤ İş merkezi ayarı iyi yapılmamıştır.</li><li>➤ İşin merkezi taş merkezinden yeterince yüksek değildir.</li></ul> |
| ➤ İş oval çıkarsa              | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sevk yatağının eğim açısı yeterli değildir.</li><li>➤ İş parçası silindirik değildir.</li><li>➤ Sevk taşı salgılıdır.</li><li>➤ Sevk taşı gevşektir.</li></ul>   |
| ➤ İş parçası konik çıkıyorsa   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Taş konik olarak bilenmiştir.</li><li>➤ Sevk taşının eğim ve bileme açısı uygun değildir.</li><li>➤ Sevk taşının yüzeyi yer düzlemine paralel ayarlanmamıştır.</li></ul>   |
| ➤ İş üzerinde izler oluşuyorsa | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Taşın kenarlarında fazlalık vardır.</li><li>➤ İnce taneli taş kullanılmış ve ilerleme fazla verilmiştir.</li><li>➤ Soğutma sıvısı dengeli dağılmamıştır.</li><li>➤ Sevk yatağının işe temas kısmında eziklik vardır.</li></ul>   |

➤ İş yüzeyi çokgen gibi düz yüzeyli çıkıyorsa

- İşin merkezi çok yüksekte ayarlanmıştır.
- Sevk yatağı çok incedir.
- İşin sevk taşına temas yüzeyi küçüktür.

### 3.1.8. Puntasız Taşlamamın Tercih Sebepleri

- İşin bağlanıp sökülmesi işlemi yoktur, zaman kazandırır.
- Hazırlık işlemleri daha az zaman alır.
- Taşlama payı az bırakılır, taşlama zamanı azdır.
- İş kuvvetli desteklendiği için esneme olmaz.
- Taşlama esnasında işe aksenel bir baskı yapılmaz.
- İyi bir ayarlama yapılırsa hatalı iş çıkmaz.
- Tezgâhlarda hareketli kısım az olduğundan çok az titreşim olur.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki boşluklara uygun kelimeleri yazarak doldurunuz.

1. Puntasız taşlamada iş parçası bağlanmadan, bir ..... üzerinde, iki taş arasından geçirilerek taşlanır.
2. Sevk taşının görevi, ..... suretiyle işin dönüş hızını azaltıp işi ilerletmektir.
3. Düşük devirlerde ..... taşlama, yüksek devirlerde ..... taşlamalar yapılır.
4. İşin ilerleme hareketi için sevk taşına bir ..... verilir.
5. Taşlamada işe verilecek ..... seçilirken malzemenin cinsi, talaş miktarı, yüzey kalitesi, taşın cinsi, soğutma sıvısı ve tezgâhın durumu dikkate alınmalıdır.

Aşağıdaki soruları doğru veya yanlış olarak soruların başlarındaki boşluklara işaretleyiniz.

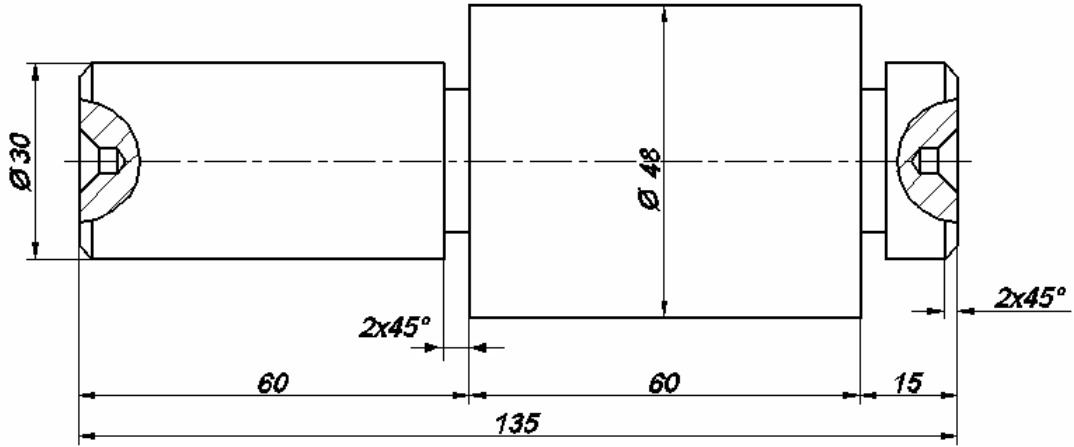
6. (...).Taşlama payı az bırakılır, taşlama zamanı azdır.
7. (...).İş kuvvetli desteklendiği için esneme olmaz.
8. (...).Taşlama esnasında işe aksel bir baskı yapılır.
9. (...).Boyuna taşlamada sevk taşına +3°lik açı verilerek taşlama yapmak genellikle iyi sonuç verir.
- 10.(...).İşin bağlanıp sökülmesi işlemi çoktur, zaman kaybettirme.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızda hata var ise öğrenme faaliyetinden hatalarınızı öğreniniz. Cevaplarınızın hepsi doğru ise modül değerlendirmeye geçebilirsiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda belirtilen uygulama faaliyetini gözlenecek davranışları dikkate alarak gerçekleştiriniz. İşlemin süresi = 4 ders saatidir.



**Tolerans  $\pm 0,01$**

- Resmi verilen parçayı dalma taşlama olarak taşıyınız.  
(Taşlayacağınız parçanın ısıtılmış olması daha uygundur.)
- Parçanın taşlanmamış ölçüsünün resim ölçüsüne uygunluğunu araştırınız.
- Uygun taşlama taşı ve sevk taşı seçiniz ve bileyiniz.
- Uygun sevk yatağı bularak mesafesini ayarlayınız.
- Taşladığınız parçanın temizliğini yaparak parçayı öğretmeninize teslim ediniz.

| <b>Değerlendirme Ölçütleri</b>                                    | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> |
|---|-------------|--------------|
| 1. Güvenlik önlemlerini aldıktan sonra işe başladınız mı?         |             |              |
| 2. Komparatörle eksenellik ve paralellik kontrolü yaptınız mı?    |             |              |
| 3. İş parçasının çapaklarını temizlediniz mi?                     |             |              |
| 4. Sevk yatağını uygun bağladınız mı?                             |             |              |
| 5. Taşı bileدیدiniz mi?   |             |              |
| 6. Sevk taşını bileدیدiniz mi?                                    |             |              |
| 7. Dayamanın yerini tespit edip monte ettiniz mi?                 |             |              |
| 8. Taşlama taşı ile sevk taşı arasındaki mesafeyi ayarladınız mı? |             |              |
| 9. Parçayı güvenli bir şekilde atacağınızı tasarladınız mı?       |             |              |
| 10. Tezgâhı güvenli çalıştırdınız mı?                             |             |              |
| 11. Parçayı atıp taşlama işlemini bitirdiniz mi?                  |             |              |
| 12. İş parçasını çıkarıp yüzey ve ölçü kontrolü yaptınız mı?      |             |              |
| 13. İş parçasının çapaklarını aldınız mı?                         |             |              |

## **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.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYET-1'İN CEVAP ANAHTARI

|   |   |
|---|---|
| 1 | A |
| 2 | D |
| 3 | D |
| 4 | C |
| 5 | B |
| 6 | A |
| 7 | D |
| 8 | C |

## ÖĞRENME FAALİYET-2'NİN CEVAP ANAHTARI

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| 1  | $\frac{3}{4}$ 'Ü<br>1/3'Ü KADAR |
| 2  | 1/3'Ü KADAR                     |
| 3  | AYNIDIR.                        |
| 4  | GRES YAĞI                       |
| 5  | DÜŞÜRÜLMELİDİR                  |
| 6  | FATURA BİTİMLERİNE              |
| 7  | SABİT<br>PUNTANIN               |
| 8  | AZALTI MALIDIR                  |
| 9  | ÇOK<br>AZ                       |
| 10 | AYNAYA                          |

## ÖĞRENME FAALİYET-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

|    |               |
|----|---------------|
| 1  | SEVK KIZAĞI   |
| 2  | FRENLEMEK     |
| 3  | İNCE-KABA     |
| 4  | AÇI           |
| 5  | İLERLEME HIZI |
| 6  | DOĞRU         |
| 7  | DOĞRU         |
| 8  | YANLIŞ        |
| 9  | DOĞRU         |
| 10 | YANLIŞ        |

## KAYNAKÇA

- ATAV Fethi, **Makinede Çalışma Taşlama Bölümü 1 (ABB)**, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, 1970.
- ŞAHİN Naci, **Taşlamacılık Teknolojisi**, Ankara, 1978.
- BAĞCI Mustafa, Yakup ERİŞGİN, Mustafa ASLANER, **Taşlamacılık ve Alet Bileme Teknolojisi**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 1996.
- KARABAY Macit, **Tesviyecilik Teknolojisi**, Ajans Türk Matbaacılık Sanayi, Ankara.
- ÖZCAN Şefik, Halit BULUT, **Atölye ve Teknolojisi 3**, Gül Yayınevi, Ankara, 2001.
- ÖZKARA Hamdi, **Tesviyecilik Meslek Teknolojisi**, Ankara, 1998.
- ŞAHİN Sami, **Taşlamacılık Teknolojisi**, Güryılmaz Matbaası, Ankara, 1978.