

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**ENDÜSTRİYEL OTOMASYON
TEKNOLOJİLERİ**

TEMEL TORNALAMA - 2

Ankara, 2013

-
- 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	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ - 1	3
1. KANAL AÇMA	3
1.1. Parçasını Ayna Punta Arasında Bağlama	3
1.2. Kanal Kalemini Bağlama	3
1.3. Kanal Tornalamak İçin Devir Sayısını Ayarlama	3
1.4. Kanal Tornalama	4
1.5. Kanal Yan Yüzeylerini Tornalama	5
1.6. Çapak Alma	6
UYGULAMA FAALİYETİ	7
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	9
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	13
2-KONİK TORNALAMA	13
2.1. Konik Tornalama	13
2.1.1. Sipere (Sporta) Açılı Vererek Konik Tornalama	15
2.1.2. El İle Talaş Verilerek Konik Tornalama	18
2.2. Punta Kaydırarak Konik Tornalama	18
2.3. Sevk Kızağı İle Konik Tornalama	21
2.3.1. Sevk Kızağını Koniklik Ölçüsüne Göre Ayarlama	22
2.3.2. Sevk Kızağı İle Tornalama	22
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ - 3	30
3. TIRTIL ÇEKME	30
3.1. Tırtıl Makaraları	30
3.1.1. Tırtıl Çeşitleri	31
3.2. Tırtıl Çekme İçin Tezgâhın Ayarlanması	32
3.2.1. Tırtıl Makaralarının Düzenlenmesi	32
3.2.2. Tırtıl Çekme İçin Devir Ayarlanması	32
3.2.3. Tırtıl Çekme İçin Uygun İlerlemenin Ayarlanması	32
3.2.4. Tırtıl Çekme İşlemi	32
3.2.5. Tırtıl Çekilen Yüzeyin Kontrolü	33
3.2.6. Yağ Kullanmanın Önemi	33
UYGULAMA FAALİYETİ	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	36
ÖĞRENME FAALİYETİ - 4	40
4. TORNADA KILAVUZLA VİDA AÇMA	40
4.1. Kılavuzla Vida Açma	40
4.1.1. Parçanın Vida Ölçüsüne Uygun Delinmesi Ve Havşalanması	42
4.1.2. Makine Kılavuzu Ve Aparatının Seçilerek Bağlanması	42
4.1.3. Torna Tezgahında El Kılavuzuyla Vida Açma İşlemi	42

UYGULAMA FAALİYETİ.....	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	46
ÖĞRENME FAALİYETİ - 5	50
5. TORNADA PAFTA İLE VİDA AÇMAK.....	50
5.1.Pafta İle Vida Açmak	50
5.1.1. Parçayı Vida Çapından 0.1-0.2 mm Küçük Tornalama	50
5.1.2. Vidaya Uygun Pafta Lokması Ve Pafta Çekme Başlığının Seçimi:	51
5.1.3. Başlığın Tornaya Bağlanması	51
5.1.4. Vida açmada uygun kesme yağının kullanılması	52
5.1.5. Torna Tezgahında Pafta Çekme İşlemi	52
5.1.6. Pafta Çekilen Parçanın Kontrolü.....	52
UYGULAMA FAALİYETİ.....	54
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	57
MODÜL DEĞERLENDİRME	60
CEVAP ANAHTARLARI.....	61
KAYNAKÇA	63

AÇIKLAMALAR

ALAN	Endüstriyel Otomasyon Sistemleri
DAL/MESLEK	
MODÜLÜN ADI	Temel Tornalama - 2
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, temel imalat işlemlerini kapsamaktadır.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Tornalama 1 Modülünü almış olması gerekir.
YETERLİK	Temel Tornalama İşlemleri Yapmak
MODÜLÜN AMACI	GENEL AMAÇ Bu modül ile uygun ortam ve araç gereçler sağlandığında; kanal tornalama, kademeli tornalama, konik tornalama, tırtıl çekme, tornada pafta ve kılavuzla vida çekme bilgi ve becerilerini kazanabileceksiniz. AMAÇLAR <ol style="list-style-type: none">1. Kanal açma işlemlerini yapabileceksiniz.2. Her türlü yöntemle konik tornalama işlemlerini, yapabileceksiniz.3. Tırtıl çekme işlemlerini yapabileceksiniz.4. Tornada parçalara kılavuz ile vida açma işlemlerini yapabileceksiniz5. Tornada pafta ile vida açma işlemlerini yapabileceksiniz
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Üniversal torna tezgahı, düz ve çapraz tırtıl, pafta, kılavuz takımları ile torna kalemleri, diğer el takımları.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	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,

Teknolojinin dolayısıyla sanayi ve endüstriyel üretimin baş döndürücü hızla ilerlemekte olduğu bu dönemde sizlere de önemli görev düşmektedir.

Sizlerin başarı ve mutluluğu bizlerin ve ülkemizin başarısıdır.

Bu nedenle severek gelmiş olduğunuz bölümünüzde başarılı olacağınıza inanıyoruz. Bu başarınız sayesinde rekabet gücümüzün artacağına bizler inanıyoruz.

Ülkemizin bizlerden beklediği de budur.

Günümüzde olduğu gibi gelecekte de meslek dalımız sanayinin itici gücü olan makina imalat alanıdır.

Bu modüldeki konular tornacılıkta temel işlemleri oluşturan önemli konuları kapsamaktadır. Gelecekte endüstrinin ihtiyaç duyacağı tüm kalifiye elemanların teknik eğitim alan, modüler eğitimini tamamlamış elemanlar olacağını bilmelisiniz. Bu dileklerle sizlerin başarılarını bekliyoruz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kanal açma işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işyerlerini dolaşarak değişik kanal açma işlemlerini araştırınız.
- Ayrıca okulunuzun kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmalarını yaparak rapor haline getiriniz. Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

1. KANAL AÇMA

1.1. Parçasını Ayna Punta Arasında Bağlama

Uzun parçalara emniyetli bir kanal açma işlemi için, önce iş parçasının alın yüzeyi torna edilerek işin çapına uygun punta matkabıyla punta yuvası açılır. İş ayna ile punta arasına alınarak emniyetli bir bağlama işlemi gerçekleştirilir (Temel Tornalama- 1 Modülünü inceleyiniz.).

1.2. Kanal Kalemni Bağlama

Kanal kalemi punta ekseninde bağlanmalıdır. Yüksek bağlanırsa erken körlenir ve kesmez, alçak bağlanırsa da kalemi işin altına çekmeye çalışır ve kalem kırılır.

Kanalın konum ve açısına göre kalemlik üzerinde işin eksenine dik veya açılı bağlanabilir.

Kanal kalemleri genellikle kanal genişliği ile aynı kalınlıkta veya daha küçük ölçüye sahiptir. Kanalın genişliğinden daha dar olması ölçü tamlığını elde etmede rahatlık sağlar.

1.3. Kanal Tornalamak İçin Devir Sayısını Ayarlama

Tezgâhın devri kanalın ortalama çapına göre kesme hızı hesaplanarak ayarlanır. Ortalama çap (D_o) = (Parçanın dış çapı + kanalın dış çapı) /2 formülüyle hesaplanır.

$$N=V \times 1000 / D_o \times 3,14$$

$D_o=(D+D_k)/2$ formülü ile kanal çapını önce hesaplamalıyız.

Örnek: İş parçasının dış çapı 40mm, kanalın dış çapı 30mm olan iş parçasını işlemek için uygun devir sayısını bulalım. HSS kalemi için kesme hızı 15m/dak dır.

$$N=1000 \times 15/3.14 \times D_o=15000/3.14 \times 35=136\text{dev/dak}$$

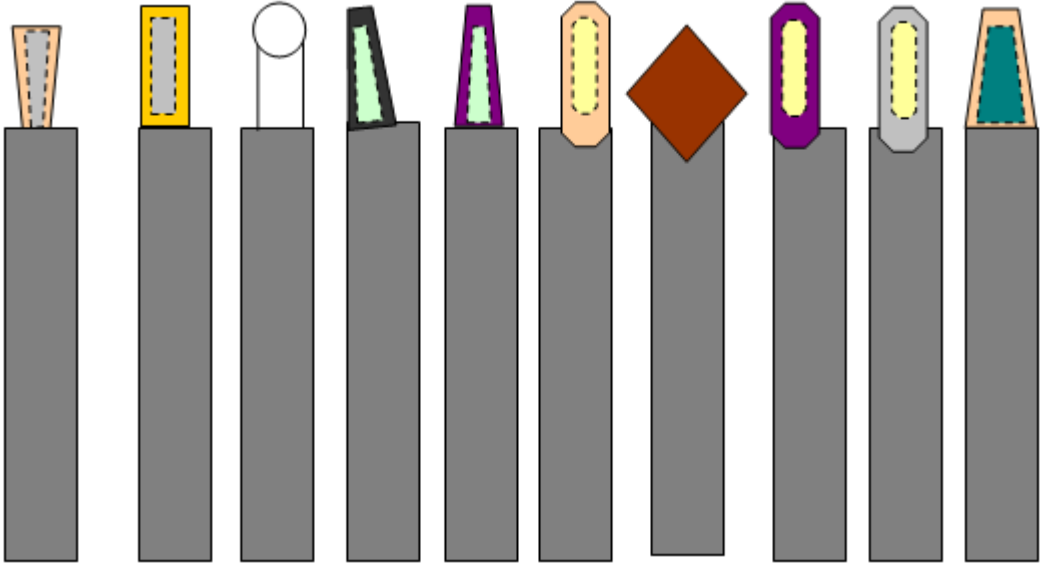
Not: Bulunan değere en yakın alt devir değeri alınır.

1.4. Kanal Tornalama

Oluk açmak, parçanın dış veya iç yüzeylerinde olan kanalları tornalama işlemidir. Oluk çeşitleri, oluğun biçimi ve torna kaleminin profiline göre değişir.

En çok kullanılan oluk çeşitleri:

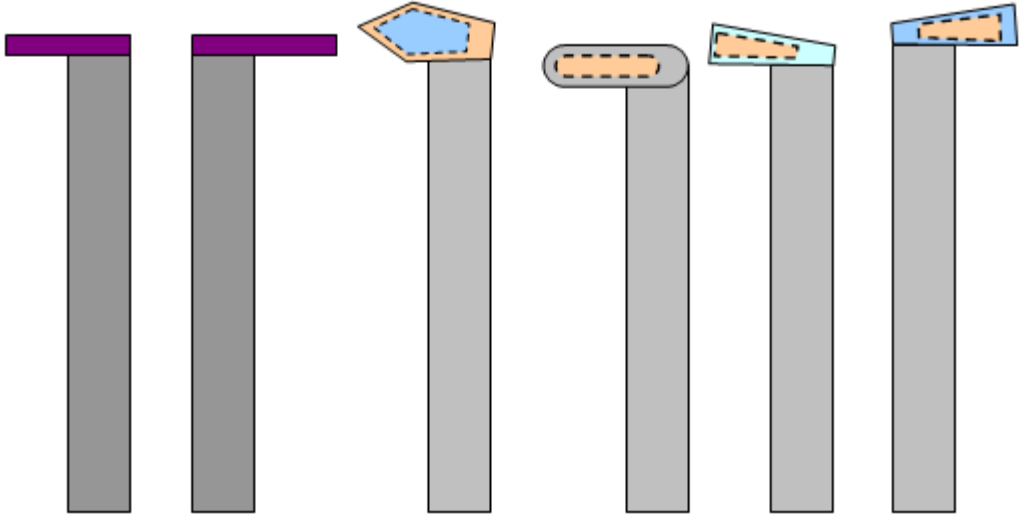
- 1-Düz oluklar.
- 2-V- trapez oluklar (açılı oluklar)
- 3-Yuvarlak oluklar (Kavisli oluklar)
- 4-Delik içi kanal ve oluklardır.



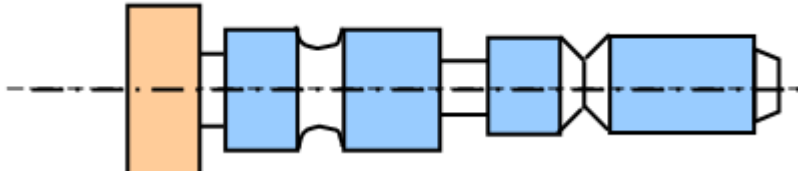
Şekil 1.1: Bazı kanal kalemleri

Başlıca Kanal Açılan Yerler:

- A-Tornada vida açarken vidanın bitim yerine kanal açılır.
- B-Kademeli millerin kademe diplerine taşlama kanalı açılır.
- C-Trapez ve yuvarlak kayışlar için kasnaklara kanal açılır.
- D-Rulmanların konumlarını sabitleştirmek için deliklerin içine ve silindirik parçaların dış yüzeylerine segman kanalı açılır.
- E-Birbiri üzerinde dönerek çalışan makine parçalarına yuvarlak uç profil kanalları ile helisel oluk halinde yağ kanalları da açılmaktadır. Kanal derinliği mümkün olduğu kadar az verilmelidir; çünkü kanalın gereksiz yere derin açılması parça dayanımını azaltır.



Şekil 1.2: Delik içi kanal kalemleri



Şekil 1.3: Kanal Açılmış İş Parçası

1.5. Kanal Yan Yüzeylerini Tornalama

Genellikle açılı kanallarda kalem veya kalemlige tornalama açısı verilerek parçanın yan yüzeyleri tornalanır.

A - Açılı profiline uygun açıda kalem bileyerek kalemin yan yüzeyleri ile kanalın yan yüzeyleri tornalanır (V trapez kanallarda).

B - Büyük açılı kanalların yan yüzeylerini sporta açısı vererek konik tornalama yöntemiyle işlenir.

C - Yuvarlak kavimli yüzeyler ise kanal profiline uygun bilenmiş kalemle işlenir.

D - Kopya tornalama tezgâhında ise şablon parçaya göre tezgâh ana parçayı işleyeceği için genellikle ince talaş kalemi kullanılarak bütün yüzeyler işlenir.




E - Uygun ilerleme verilerek kanal açılır, kontrol edilir ve tamamlanır.


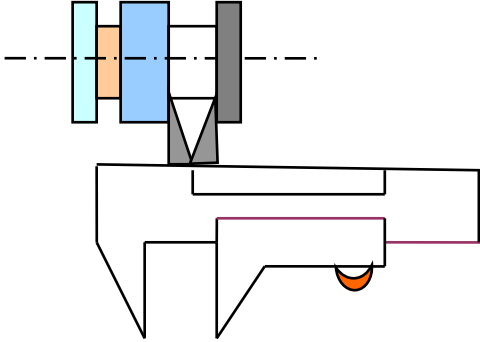
F- Kanal kalemleri dar ve dayanımı az olduğu için soğutma sıvısı kullanılarak kalemin ömrü uzatılır.

1.6. apak Alma

İşlenen kanalların kőőe kısımlarında meydana gelen apak yığılmaları
Kalemle kőőelere pah kırarak,
Torna eğesiyle eğeleyerek,
Zımpara kullanarak, temizlenir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını universal ayna ve punta arasına bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını bağladığınızda gezer puntayı sabitleyerek ilerlemeyi kontrol ediniz. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Açacak olduğunuz kanala uygun kalemi bileyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yapacak olduğunuz işin özelliğine göre kaleminizi uygun profilde bileyiniz. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Uygun bilenmiş kalemi punta ekseninde spora bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bağlamış olduğunuz kalem punta ekseninden yüksekte bağlanırsa erken körlenir. Alçak bağlandığında ise iş parçası kalemi altına çekmeye çalışır. Kalemi punta ekseninde bağlamaya dikkat ediniz. 

<ul style="list-style-type: none">➤ Uygun devir sayısını ayarlayarak kanalı açınız.➤ Kaleminizi iş parçasına, kanal ölçüsünü verecek biçimde yanaşınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kanal kalemlerinde iş parçasına değen yüzey fazla olduğundan ilerlemeyi yavaş ve dikkatli yapmalısınız.➤ Kanalı açarken, komşu dik kenarları oluşturunuz. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Açılan kanalın ölçme ve kontrolünü yapınız.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

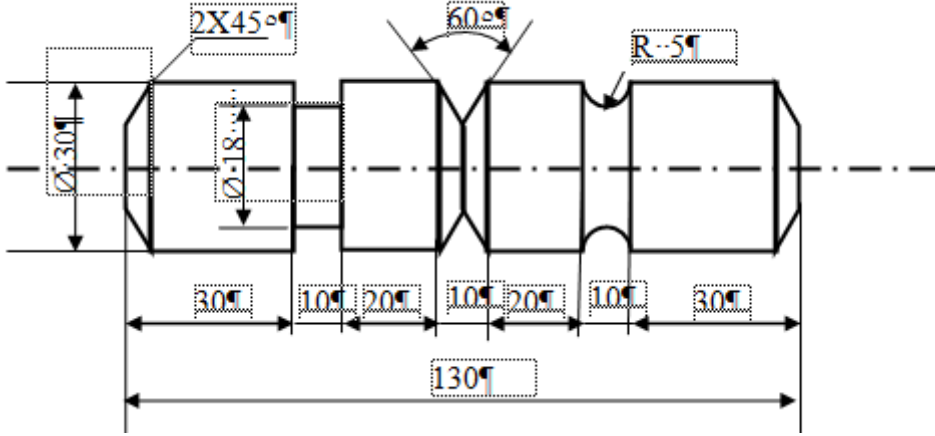
1. Kanal kaleminin punta ekseninden alçak bağlanması ne gibi olumsuzluk meydana getirir?
A) Parçayı kırar.
B) Parça kaleme biner ve kırılır.
C) İş parçası ısınır.
D) Kalem kanalı ölçüsünden büyük yapar.
2. Kanal kalemlerinin çabuk ısınmaması, yanmaması ve körlenmemesi için aşağıdakilerden hangisini yapmalıyız?
A) Başka türden bir kalem kullanırız.
B) İş parçasının devrini arttırırız.
C) Kalemin yanmaması için soğutma sıvısı kullanırız.
D) Kanalın ölçüsünü değiştiririz.
3. Kanal tornalamak için torna tezgâhının devrini hangi çap ölçüsüne göre ayarlarız?.
A) Kanalın genişliğine göre
B) İşin dış çapına göre
C) Ortalama çapa göre
D) Herhangi bir devir seçilir.
4. Açılan kanalların doğruluğunu ve uygunluğu önemlidir, kontrol için en uygun yöntem aşağıdakilerden hangisidir?
A) Göz ile kontrol ederiz
B) Mastar ve kumpas ile
C) Numune parçaya bakarak
D) Kontrole gerek yoktur.
5. Açılan kanalların derinliğinin normalden fazla açılmasının sonucunda aşağıdakilerden hangisi oluşur?
A) Parçada değişim olmaz.
B) Pek önemli problem değildir.
C) Hatalı kalem kullanılmıştır.
D) Parçanın kanal bölgesinde çapı küçülür parça kırılır.
6. Makinecilikte keskin köşe ve yüzeylerden kaldırılan talaşın nasıl oluştuğunu işaretleyiniz?
A) Kesilen talaşın yanması ile
B) Kesilen yüzeylerin oluşturduğu keskin köşelerdir.
C) Hatalı kesme yapılmıştır.
D) Çapaklar önemli değildir.

7. Birbiri üzerinde d6nerek çalışan parçaların üzerine kanal açarız. Kanal aşağıdakilerden hangisi için açılır?
- A) Parçaların birbirini aşındırması için
 - B) Yağ kanalıdır, yağın iki parça arasında film oluşturması için
 - C) Parçaların üzerini süslemek için açılmıştır.
 - D) Kanal aılmasa da olabilirdi.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri d6nerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki 6đrenme faaliyetine geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME



Yukarıda verilen parçayı aşağıda verilen süre içinde tornalayınız.

Verilen Süre : 2 Saat

Kullanılan Süre :

KONTROL LİSTESİ

Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİLERİ	Tarih:	
Modül Adı:	TEMEL TORNALAMA İŞLEMLERİ 2	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı:	Torna Tezgâhında Kanal Açmak	Adı Soyadı:	
		No:	
Faaliyetin Amacı:	Torna tezgâhında tekniğine uygun kanallar açabileceksiniz.	Sınıfı:	
		Bölümü:	
AÇIKLAMA:	Sevgili öğrencimiz, bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.		
Sıra No:	Gözlemlenecek Davranışlar:	Değerlendirme:	
		EVET	HAYIR
1	İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2	Kanal açmak için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3	Kanalı nasıl açacağınıza karar verdiniz mi?		
4	Kanal için kalem bilemesini öğrendiniz mi?		
5	Kalemi tornaya tekniğine uygun bağlayabildiniz mi?		
6	Tezgahınıza işi kurallarına uygun bağlayabildiniz mi?		
7	Tezgahınızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
8	Kanal açarken uygun ölçme ve kontrol aletlerini kullandınız mı?		
9	Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı becere bildiniz mi?		
10	İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı?		
11	Yaptığınız ürünün kullanılabilir kalitede olduğuna inandınız mı?		
12	Kullandığınız takım, alet ve tezgahların bakım ve temizliğini yaptınız mı?		
13	Temizliğini yaptığınız takımları yerine koydunuz mu?		
14	Malzemeden artan kısmı yerine koydunuz mu?		

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam araç ve gereçler sağlandığında her türlü yöntemle konik tornalama işlemlerini yapabileceksiniz.

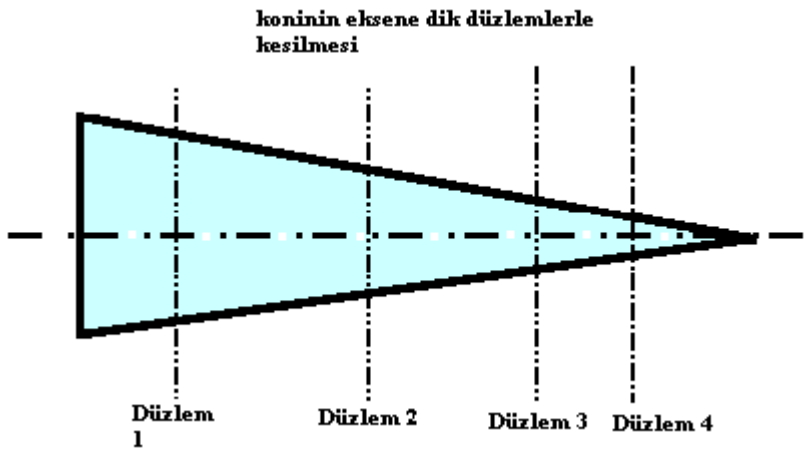
ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işyerlerini dolaşarak değişik konik tornalama (sevk kızağıyla konik tornalama) işlemini araştırınız.
- yrıca okulunuz kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmaları yaparak rapor haline getiriniz. Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

2-KONİK TORNALAMA

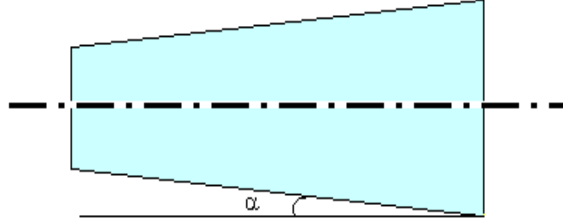
2.1. Konik Tornalama

Aynı eksen üzerinde oluşan eksene dik yüzeylerin çap ölçü farklarının meydana getirdiği açısız dış yüzeye konik diyoruz. Başka bir deyişle koninin eksene dik bir düzlemle kesilmesiyle meydana gelen şekil veya parçalar konik olarak tanımlanır. Bu parçanın ekseni ile dış yüzeyi arasında bir açı vardır. Buna konik açısı adı verilir. İş parçamızı tezgaha vereceğimiz bu açı değeriyle tornalayarak elde ederiz. Yaptığımız bu işleme de konik tornalama işlemi denir.

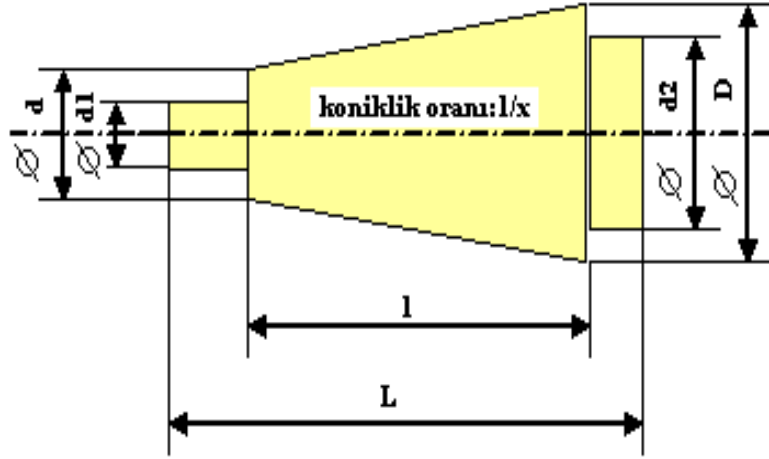


Şekil:2.1 Koninin eksene dik düzlemlerle kesilmesiyle oluşan kesik koni, ve konik parçaları ifade etmektedir.

Aşağıdaki şekilde bir koninin eksene dik konumda düzlemlerle kesilmesi halinde oluşan konik parçaların aynı konik açısına sahip fakat farklı çap ölçülerini içerdiğini görmekteyiz.



Şekil:2.2 Basit Bir Konik Parça



Şekil 2.3: Konik Makine Parçasının Başlıca Elemanlarının İfade Edilmesi

Yukarıda Şekil-2.3'te bir konik parçanın tornalamada ve eleman hesaplaması işlemlerinde kullanılan değerlerini göstermektedir.

Bunlar:

- l-konik esas boyu
- L-parça boyu konik ayar açısı
- D-konik büyük çapı
- d-konik küçük çapı
- 1/X-koniklik oranı $\alpha/2 =$ konik ayar açısıdır.

Bu değerlerin harf ve sembolleri de hesaplamalarda kullanılmak amacıyla bilinmelidir. Koniklik oranı: Bir konikte iki çap farkının iki konik boyuna oranına bölümüyle elde edilen değerdir. Koniklik oranı ile eğim ölçüsü aynı tanımlamayı gerektirir. Birbirine girmiş kavramlardır.

1:5 1:10 1:20 1:50 1:400 şeklinde ifade edilir.

Açıklama: Koniklik oranı verilen bir parçada örnek:1:50 koniklik oranı bilinen bir konik parçanın 50mm boyda koniğinin çapı 1 mm büyüyecek veya küçülecek anlamını taşır.

Örnekleme: Küçük çapı 8mm olan konik parçanın koniklik oranı1:10 boyu ise 60 mm dir. Büyük çapı ne olmalıdır. $1:60mm$, Koniklik oranı= $1/10$ $D=?$

$D=Koniklik\ oranı \times boy + konik\ küçük\ çapı$

$D=(1/10) \times 60 + 8 = (60/10) + 8 = 6 + 8 = 14mm$ büyük çap ölçüsü elde edilir. Bu formül ile küçük çap ölçüsünü de hesaplayabilirsiniz.

Makinecilikte çok kullanılan koniklerin kullanılma yerleri ve konikli oranları aşağıya çıkarılmıştır. Bunlardan yararlanınız.

1:5-Amerikan koniği – {JARNO-BROWN} freze malafa koniklerinde,fener mili koniklerinde.

1:8-Amerikan koniği; {SHARP} torna fener mili konikleri

1:10 Musluk koniği; tek konumlu muslukların içinde ve üstündeki başlıkta.

1:15 Muylu koniği; shaft-kasnak-krank –uskur v.b konik muylularda

1:20Mors koniği; mors kovanlarında,matkap ve makine raybalarında,makine kılavuzlarında,mandren saplarında kullanılır.

1:50-Pim koniği ;konik pimlerin koniklik oranıdır.

1:400 Malafa koniği ; alet bilemede kullanılan çakıları bağlama malafaları bu oranda konik yapılıır.

Konik Tormalama Usulleri: Tornacılıkta talaşlı imalatın temel işlemlerinden bir tanesi de konik tormalama yapmaktır. Bu işlemleri aşağıdaki usullerde yapabiliriz.

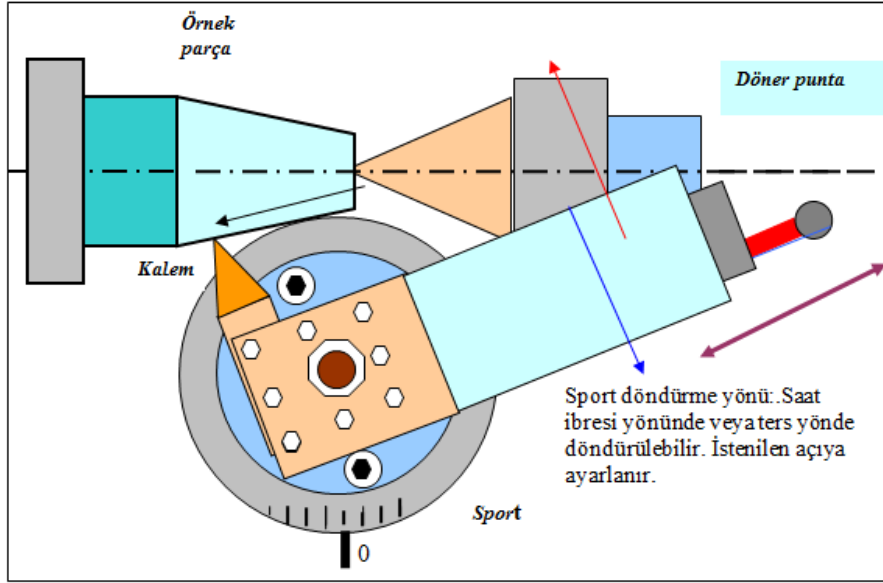
2.1.1. Siperi (Sporta) Açı Vererek Konik Tormalama

Siperi uygun açığa ayarlama: Üniversal torna tezgahlarında kalemlik ve alt tablası ile siper adını verdiğimiz açısız bölüntüsü, ölçü tamburu olan kısmı kullanırız. Sport, açı verilmediği zaman, parça eksenine paralel hareket edebilecek özellikte vida ve somun sistemi ile çalışır. Tormalamayı bu sistemle yaparız. Konik açısını da tabla vidalarını çözerek istenen açı ölçüsü kadar siperi çevirerek ayarlarız. Böylece sport üzerindeki kalem ile iş eksenini arasında bir açı oluştururuz. Bizim ayarladığımız konik tormalama açısını, sport vidalarını sıkarak tamamlamış oluruz.

Parça ve sport konumlarının konik tornalamadaki konumu: Parçanın işleme ve bağlama durumu göz önüne alınarak siperin hangi yönde çevrileceğine önceden karar verilir. Böylece siper konik açısı ayarı yapılır.

Siper saat ibresi yönünde çevrilirse ölçü küçülür, zıt yönde çevrilirse ölçü büyür.

Konik tornalama açısı hesaplama yoluyla bulunur. Bu hesaplama usulleri koniğin bilinen elemanlarına göre farklı formüller kullanılarak yapılır. Önce bu hesaplama usullerini bilmelisiniz.



Şekil 2.4 Konik Tornalamada Kalem –İş-Ve Sport Konumları

Sporta Açı Vererek Konik Tornalama:

Sporta açı vererek konik tornalama işlemindeki açı değerlerini, uygun formülleri kullanarak örnek çözümlerle hesaplayalım.

$D=50\text{mm}$ $d=35\text{mm}$ $l=40\text{mm}$ olan konik parçanın konik ayar açısının hesaplanması için,

$Tg \alpha = (D-d)/2l$ formülü kullanılır.

Değerleri formülde yerine koyarak açının tanjant değerini elde ederiz.

$Tg \alpha = (50-35)/2 \times 40 = 15/80 = 0,1875$ açının tanjant değeridir. Bu değer trigonometrik cetvelinden bakarak veya hesap makinası ile belirlenir $tg \alpha = 10,61 = 10^\circ 36'$ açı verilmelidir. Sporta bu açı verilir, el ile talaş kaldırma işlemi sport mili mesafesi miktarınca yapılır. Talaş derinliği, alın sportundan verilerek ölçü tamlığına erişilene kadar bu şekilde konik tornalama işlemine devam edilir.

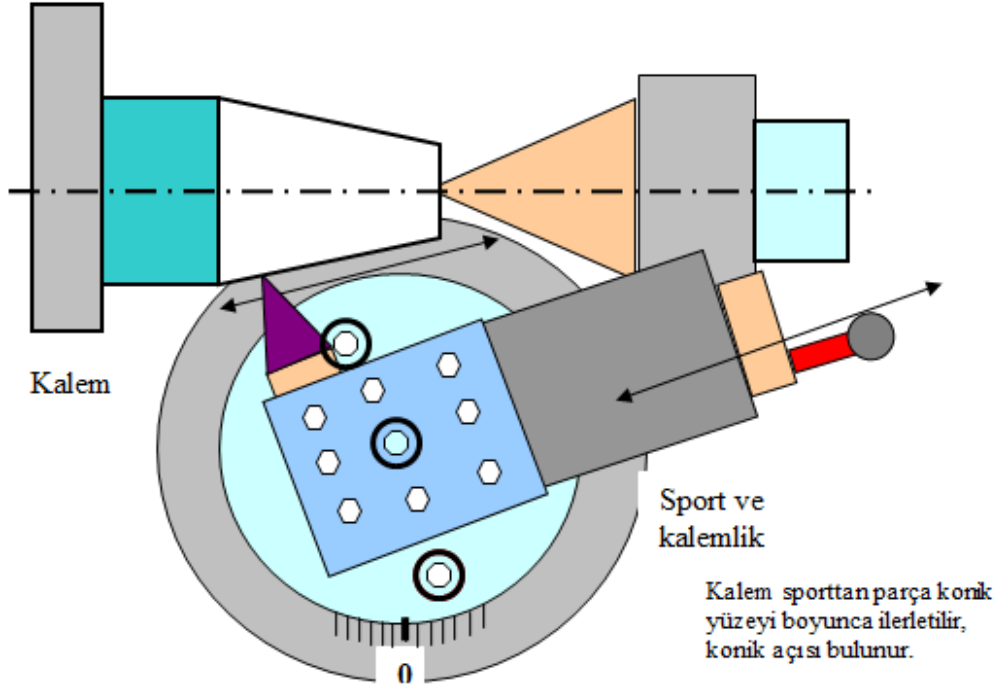
Koniklik oranı bilinen bir koniği sporta açı vererek konik tornalama işleminde aşağıdaki formül uygulanır.

Formül : $Tg\alpha = \text{Koniklik Oranı}/2$, bu formül ile aşağıdaki işlemi gerçekleştirelim.

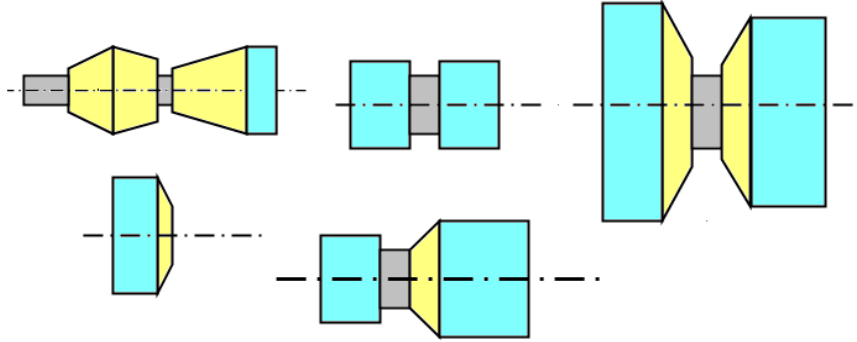
Örnek : Koniklik oranı 1/20mm olan bir milin konik ayar açısını hesaplayınız.

Çözüm : $Tg\alpha = 1/20:2 = 1/40 = 0,025$ tanjant cetveline bakarak bu değer karşılığı olan açıyı buluruz. $1^\circ 26'$ olduğunu ve sporta verilecek bu açıyı ayarlayarak işi torna ederiz.

Pratik Olarak Açı Değerinin Bulunması: Genellikle bozuk bir parçanın konik tornalanacak kısmı varsa ve bu kısım bozulmamışsa yüzey ve ölçü sağlamlığı mevcut ise bu parça tornaya bağlanır. Sportun vidaları sökülür. Parçanın konik yüzeyine kalem, sport boyunca temas ettirilerek tam ölçüye çok yakın değerde koniklik açısı elde edilir. Sport vidaları sıkılarak açı ayarlanmış olur. Esas tornalanacak parça bu ayara göre tornalanarak işlenir. Bu usulü genellikle hesaplama yöntemlerini bilmeyenler kullanır. Aynı zamanda koniğin çok hassasiyet taşımadığı, zamanın önemli olduğu durumlarda veya işe ait resim, ölçü ve projenin bulunmadığı durumlarda kullanılan bir yöntemdir.



Şekil-2:5: Parça Üzerinden Konik Açısını Elde Etmek



Şekil-2:6: Farklı Kalemlerle Elde Edilmiş İş Parçası Örnekleri

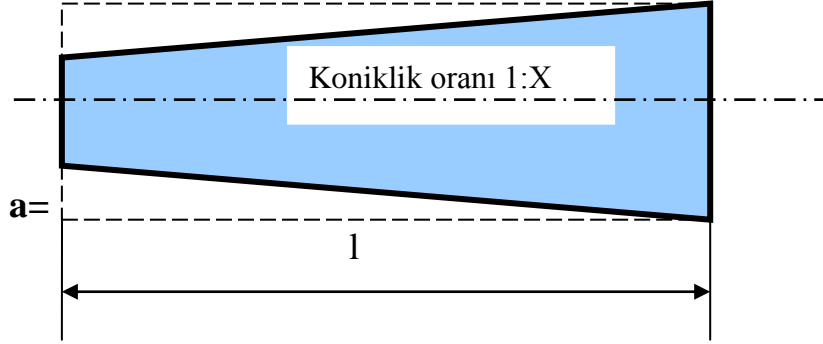
2.1.2. El İle Talaş Verilerek Konik Tornalama

Bu işlem için tornanın alın ve boyuna sport kısımlarına aynı anda belirli oranlarda ilerleme vererek yüzeyin konik tornalamasını sağlayabiliriz. Bunun için gelişmiş bir el becerisine ve tecrübeye gerek duyulur. Bazı durumlarda araba otomatik ilerlerken enine sport geri veya ileri çekilerek yüzeyin konikleştirilmesi de sağlanabilir. Bu metotlar çok elverişli ve elde edilen yüzeyler çok temiz olmayabilir. Talaş derinliği alın sportundan ölçülü olarak verilir ve çap ölçüleri tamamlanır.

2.2. Punta Kaydırarak Konik Tornalama

Genellikle uzun parçaların otomatik olarak seri bir şekilde tornalanmasında bu metot çok kullanılışlıdır. Punta kaydırma işlemi normal punta uçlarında 4-5 mm' ye kadar emniyetli bir şekilde yapılabilir. Daha fazla ölçülerde yapılacak kaydırmalarda küresel uçlu puntalar tercih edilir.

Punta kaydırma işlemi aşağıdaki gibi yapılır: Gezer puntanın alt tablası ile gövde kısmı ilk yapıldığında fener mili eksenine ayarlanmış ve hassas ölçü aletleriyle sıfırlanmıştır. Puntanın arka kısmında küçük bir bölüntülü cetvel ile bu sıfırlama işlemi sabitlenmiştir. Bizler punta kaydıracağımız zaman punta gövdesi ile kızaklarını birbirine bağlayan cıvataları bir taraftan gevşetip diğer taraftan sıkarak punta kaydırma yönünü ve ölçüsünü parçanın tornalama durumunu göz önüne alarak, saat ibresi yönünde veya ters yönde ayarlarız. Sonra cıvatalar sıkılarak punta kaçırma ölçüsünü sabitleriz.



Şekil 2.7: Silindirik Bir Parçanın Oranlı Olarak Konik İşlenmesi

Koniklik oranına uygun olarak gezer puntayı kaydırma: Bu sistemde koniklik oranı bilinen bir iş parçasının punta kaydırma miktarı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$a =$ punta kaydırma miktarı = Koniklik oranı x parça boyu:2 elemanlarının bilinmesi gerekir.

$$\text{Formül : } a = \frac{1}{X} \cdot l : 2$$

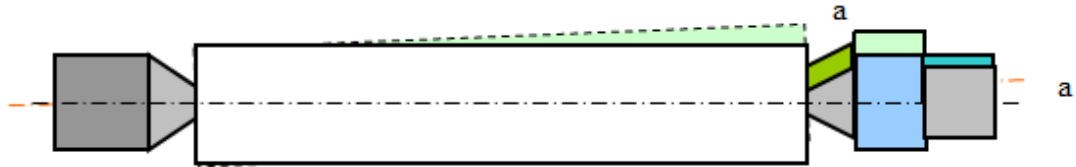
Çıkan sonuç puntanın kaydırılacağı ölçü miktarıdır. Bu ölçünün kaydırılmasını aşağıdaki usullerle yaparız.

1-Punta kaydırma işleminde vidaları gevşetip sıkarken puntanın arkasında bulunan ayar cetvelinden yararlanırız.

2-Punta gövdesi ile kızakları arasındaki kaydırma miktarını kumpasla ölçerek ayarlarız.

3-Punta gövdesinin kızaklar üzerinde kaydırılmasını derinlik mikrometresi ile ölçerek hassas bir şekilde ayarlarız.

4-Fener mili puntası ve gezer punta arasına silindirik olarak taşlanmış hassas bir malafa koyarız. Araba üzerine bağlanmış bir komparatör saatini malafanın punta ucuna dayarız.Puntayı kaydırıp komparatör saati ile kaydırma miktarını herhangi bir yönde hassas olarak ayarlarız.



Şekil 2.8: Punta Kaydırarak Konik Tornalamda Eksenler, Parça ve Punta Pozisyonları

Örnek: Büyük çapı 60 mm, küçük çapı ise 52 mm olan bir konik parçanın punta kaydırma miktarını hesaplayınız.

Çözüm: $a = (D-d)/2 = (60-52)/2 = 8/2 = 4\text{mm}$ punta kaydırma miktarı olarak bulunur.

Konik boyu parça boyundan kısa ise punta kaydırma miktarını hesaplanması :

$a=(D-d) \times L : 2 \times l$ Formülü uygulanır.

$a=?$ $D=60\text{mm}$ $d=56\text{mm}$ $L=150\text{mm}$ $l=120$ mm olan parça için punta kaydırma miktarını hesaplayınız

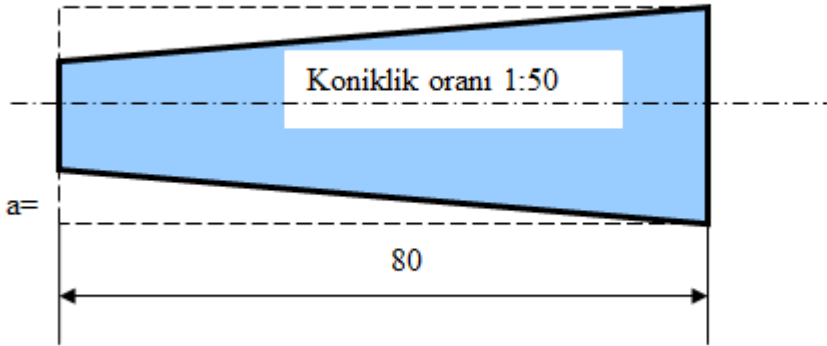
Bu biçimdeki bir parçayı punta kaydırarak konik tornalamak için aşağıdaki punta kaydırma formülünü kullanınız.

$a=(D-d) \times L / 2 \times l$

Elemanları verilen uygun parçanın punta kaydırarak otomatik olarak konik tornalanması için önce punta kaydırma miktarını hesaplayalım.

$a=(60-56) \times 150 : (2 \times 120) = (4 \times 150) : (2 \times 120) = 600 : 240 = 2.5\text{mm}$ bulunur.

Koniklik Oranına Uygun Olarak Gezer Puntayı Kaydırma:



Şekil 2.9: Koniklik Oranı Belli Parçanın Punta Kaydırma Miktarı

Bilinen elemanlar

a =punta kaydırma miktarı

$1/x$ =Koniklik oranı

l =Parça boyu

Yukarıda elemanları verilen konik parçayı punta kaydırarak konik tornalamak için punta kaydırma ölçüsünü hesaplayınız.

$a = \text{Parça boyu} \times \text{koniklik oranı}$ $a = 80 \times 1/50 = 80/50 = 1,6 \text{mm}$ ölçüsü elde edilir. Bu hesaplama yöntemi ile koniklik oranına göre bütün konik tornalama işlemlerinin punta kaydırma miktarı ölçüsü bulunur.

Punta kaçıklığını kontrol etmek: Hesaplanan punta kaçırma miktarının doğruluğunu kontrol etmek için aşağıdaki işlemleri uygularız.

1-Punta kaydırma işleminde vidaları gevşetip sıkarken puntanın arkasında bulunan ayar cetvelinden yararlanırız.

2-Punta gövdesi ile kızakları arasındaki kaydırma miktarını kumpasla ölçerek ayarlarız.

3-Punta gövdesinin kızaklar üzerinde kaydırılmasını derinlik mikrometresi ile ölçerek hassas bir şekilde ayarlarız.

4-Fener mili puntası ve gezer punta arasına silindirik olarak taşlanmış hassas bir malafa koyarız. Araba üzerine bağlanmış bir kompratör saatini malafanın punta ucuna dayarız. İstenilen punta kaydırma miktarı kadar ayarlanarak ayar işlemini yaparız.

Yukarıda punta kaydırma ayar usullerine göre yapılan ayar işlemlerinden sonra yapılan ilk ince talaş verme işlemi sonunda iş üzerinde ölçüm yapılarak da kaydırma işleminin doğruluğu onaylanır.

Tezgâhı ayarlayıp konik tornalama: Yapılan punta kaydırma işleminin doğruluğu onaylandıktan sonra işin tornalanması için işin ve puntanın emniyetli bağlanması sağlanır. İşin tornalanması işlemine uygun pasolarla talaş derinliği verilerek tornalamaya devam edilir. İşin puntadan çıkmamasına dikkat edilir.

Konikliği kumpas ve mikrometre ile kontrol etmek: Punta kaydırma yöntemi ile yapılan konik tornalamanın kontrol edilmesini aşağıdaki usullerle yaparız.

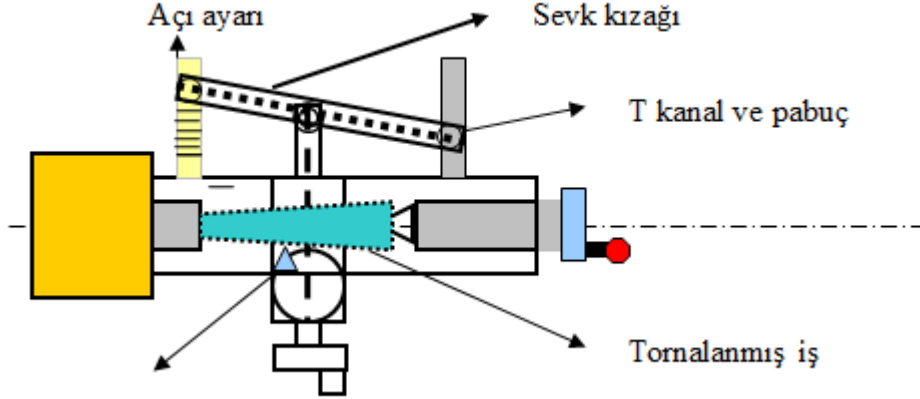
İş parçamızın yapılan konik tornalaması standart konik ölçülerinde ise uygun konik mastarlardan yararlanarak kontrolünü yaparız.

İş parçasının konikliği standartların dışında olması halinde ise parçamıza uygun ölçme aralığına sahip kumpas veya mikrometre ile ölçme ve kontrol işlemleri yapılır (ölçme ve kontrol modülüne bakınız). Küçük ve büyük çaplar ayrı ayrı ölçülür.

2.3. Sevk Kızağı İle Konik Tornalama

Bazı üniversal torna tezgâhlarının seri ve otomatik tornalama işlemlerini gerçekleştirmek için sevk kızağı denilen açısız bölüntülü ek aparatı vardır. Açısız tornalamaları hassas ve emniyetli tornalamaya yarayan özel aparatlara sevk kızağı adını veriyoruz. Sevk kızaklarının açısız tornalama yapmada ayarlanabileceği açı ölçüsü tezgâhı yapan firma tarafından ayarlanır. Genellikle 0-30 derece açılar arasında açılara uygun yapılacak konikleri tornalayabiliriz.

Sevk kızıağı tezgahın alın sportunu, kalemligi ve ona bağı kalemi kendi açısına uygun olarak parça üzerinde hareket ettirir. Konik tornalama işlemini gerçekleştiren bir özelliğe sahiptir. Bu özellikten yararlanarak konik tornalamayı otomatik olarak gerçekleştiririz. Bu çeşit tornalamada sadece konik açısının değerini bilmek yeterlidir, herhangi bir hesaplama gerek yoktur. Parçanızın iki punta arasında ve emniyetli bir şekilde bağlanması gerekir.



Şekil 2.10: Sevk Kızıağının Üstten Görünüşü

2.3.1. Sevk Kızıağını Koniklik Ölçüsüne Göre Ayarlama

Bunun için sevk kızıağının ayar vidaları sökülerek açılır. T kanal içerisinde istenilen açı değerine ayar yapılır. Daha sonra alın sportunun kızıağı bağlantısı yapılarak boşta alınır. Kalemlik serbest olarak otomatik tornalama işlemini yapacak konuma gelmiştir. Açısal tornalamanın bu çeşit tornalarda boy mesafesi 500-600mm ölçülere kadar olan parçalar için elverişlidir.

2.3.2. Sevk Kızıağı İle Tornalama

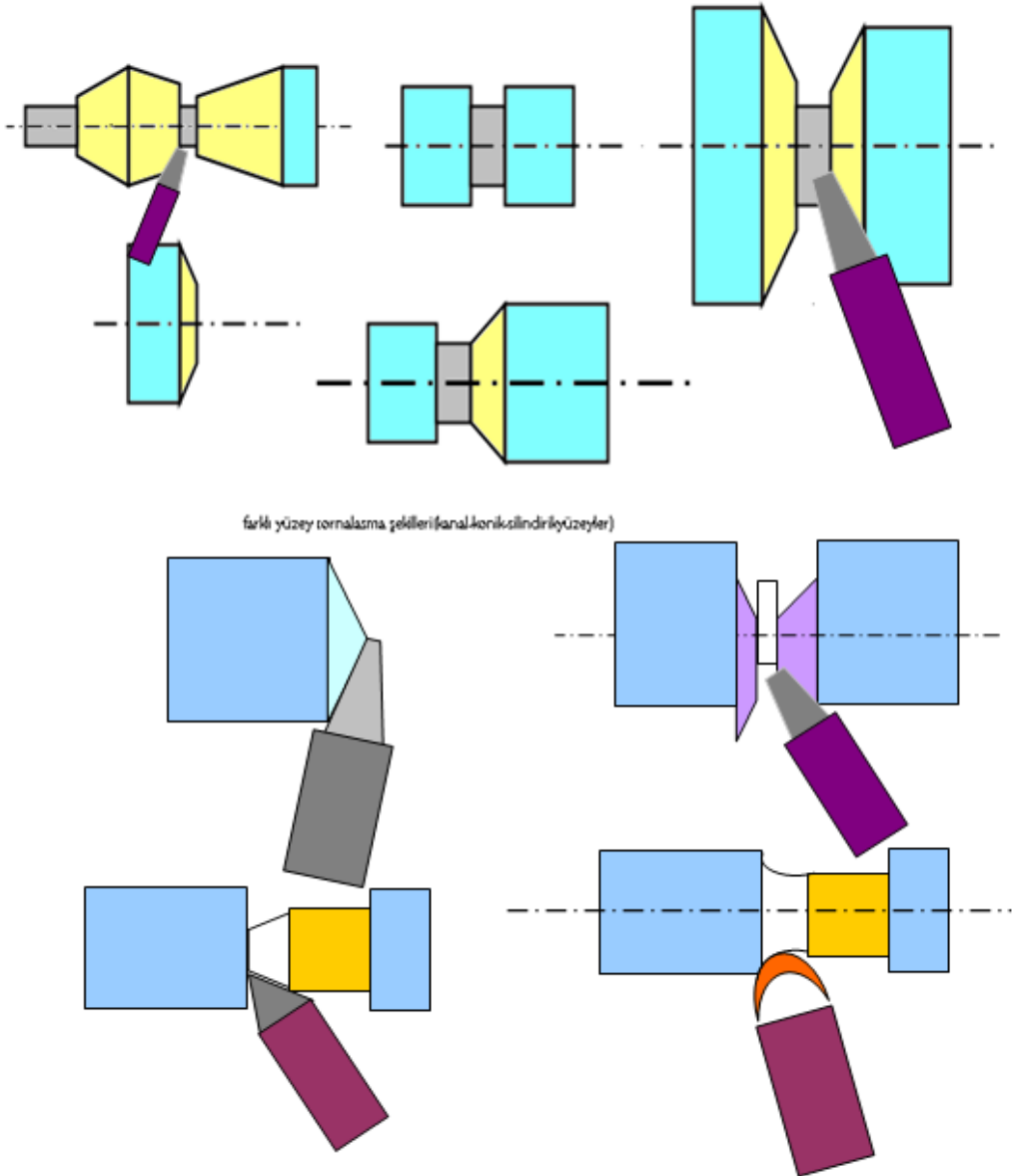
Yukarıda açıklanan ayar işlemi yapıldıktan sonra tezgaha uygun otomatik ilerleme ve işe devir sayısı verilerek talaş kaldırma işlemine geçilir. Bu işlemde talaş derinliğinin ayarı ve ölçüsü kalemlik üzerinden yapılır.

2.3.3. Konikliğin Master İle Kontrol Edilmesi

Yapılan konik tornalamanın uygunluğu işe uygun master ile kontrol edilerek doğrulanır (Konik masterların kontrolde nasıl kullanılacağını ölçme ve kontrol modülünden bakınız). Konik masterları, sinüs konileri, hassas mors kovanları, hassas açıölçerler, optik açıölçerler ve su terazilerinden yararlanılır.



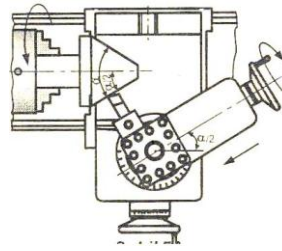
Özel Tornalama Usulleri

Makine parçalarının konik tornalanmasında yeni teknolojilerin kullanıldığı günümüzde konik makine parçalarının konikliklerini uygun açıda bilenmiş kalemle veya kalemi açılı bağlamak suretiyle işlemek mümkündür, buna örnek olarak pah kırmak, açılı kanal tornalamak v.b gösterilebilir. Konik tornalamada açılal hesaba uygun olarak kalemin pozisyonunu ayarlanması, açılal masterları veya üniversal açılal gönyesinden yararlanarak kalemin bilenmesi gerekir.



Şekil-2.11: Açılacak Kanala Göre Bilenmiş Kalemler

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ İş parçasını universal ayna veya ayna punta arasına bağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İş parçasını sağlam ve salgsız bir şekilde bağlayınız 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Torna kalemini bağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Torna kalemini punta ekseninde bağlayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gezer puntayı konik tornalamak için ayarlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gezer puntayı sabitlediğinizde iş parçasını sıkı olduğundan emin olunuz. 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gezer puntayı kaydırarak konik tornalayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hesaplamış olduğunuz kaçıklık oranına göre ikinci punta deliğini deliniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siperi konik tornalamak için ayarlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trigonometrik cetvelden bulmuş olduğunuz açı değerine göre sporta açısı veriniz. 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elle talaş vererek konik tornalayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Talaş ve konik boyunun ölçüsünü takip ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sevk kızıağını konik tornalamak için ayarlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sevk kızıağının ayar vidalarını ve T kanal içersinde çalışan pabuç kısmının sportla ilişkilendiriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sevk kızıağıyla konik tornalama işlemini yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tezgahınıza otomatik talaş vererek tornalamak için devir sayısını ve ilerleme miktarını ayarlayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yapılan işleri uygun masterlar ile kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konik kontrol masterlarını işlediğiniz koniğe göre seçerek kullanınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Konik tornalama işlemlerini hangi tezgahlarda yapabiliriz?
A) Planya tezgahı
B) Taşlama tezgahı
C) Freze tezgahı
D) Torna tezgahı
2. Punta kaydırarak yapılacak bir tornalama işleminde parça ile konik boyu aynıdır $D=40\text{mm}$ $d=35\text{mm}$ olduğuna göre punta kaçırma ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?
A) 5mm
B) 2mm
C) 2,5mm
D) 2,5cm
3. Yukarıdaki işlemde punta ayar ölçüsünü en sağlıklı hangi usulde ölçerek ayarlayabilirsiniz?
A) Mikrometre ile
B) Göz kararı ile
C) Kumpasla ölçerek
D) Kompratör saati ve düzgün malafa ile
4. Büyük çapı 54 mm, küçük çapı 48 mm, boyu 300 mm olan bir mili sporttan açı vererek konik tornalamak için verilecek açının tanjant değeri aşağıdakilerden hangisidir?
A) $\text{tg}\alpha = 0,5$
B) $\text{tg}\alpha = 0,01$
C) $\text{tg}\alpha = 0,005$
D) $\text{tg}\alpha = 0,05$
5. Sport saat ibresi yönünde çevrilerek parça sporttan tornalanırsa işin çapında aşağıdakilerden hangisi oluşur?
A) Parça çapı gittikçe büyür
B) Parça çapında değişim olmaz
C) Parça çapı küçülür
D) Konik tornalamada işin çapı önemli değildir.

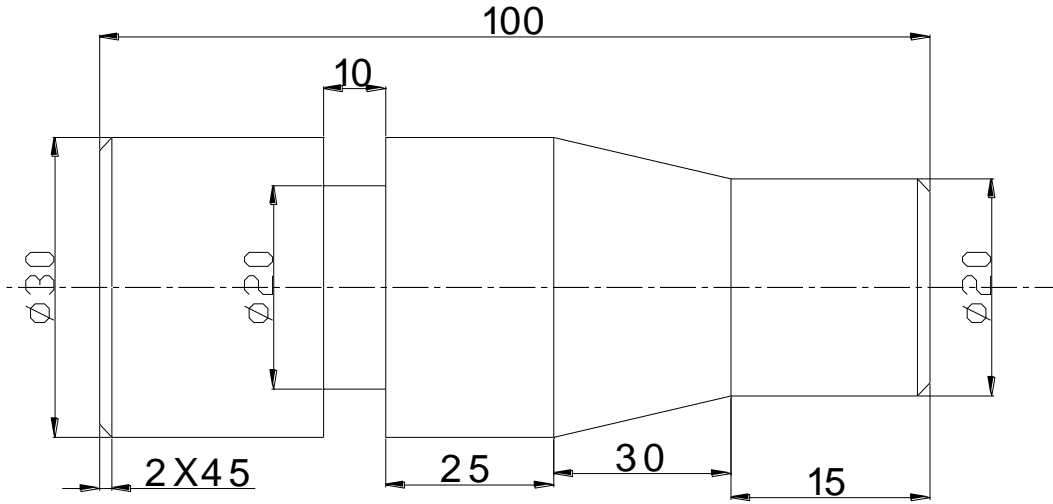
6. Punta kaydırarak konik tornalamada en fazla emniyetli kaydırma miktarı aşağıdaki ölçülerden hangisidir.?
- A) 8mm
B) 4mm
C) 2,5mm
D) 10mm
7. Sevk kızağı ile torna tezgâhlarında aşağıdakilerden hangi işlemi yaparız.?
- A) Kanal açarız
B) İnce talaş alın tornalama yaparız.
C) Konik tornalama yaparız
D) Hiçbiri yapılmaz
8. Kısa konikleri tornalamayı aşağıdaki usullerden hangisi ile daha kolay yaparız.?
- A) Açılı kalem bileyerek
B) Sporttan aç vererek
C) Sevk kızağı ile
D) Hepsini kapsar
9. Küçük çapı 10mm olan 1/10 oranındaki bir konik parçanın boyu 60 mm 'dir,. Bu parçanın büyük çapının ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?
- A) 13mm
B) 16mm
C) 60mm
D) 10mm
10. Parça boyu 240 mm,konik boyu 160 mm,konik küçük çapı 98mm,konik büyük çapı ise 110 mm' dir.Punta kaydırarak tornalanacak bu parçanın punta kaydırma ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?
- A) 7mm
B) 8mm
C) 9mm
D) 6mm
11. Bir koninin eksenine dik düzlemlerle kesilmesi sonucunda elde edilen parçalara aşağıdakilerden hangisi denir.?
- A) Küre
B) Geometrik parça
C) Konik
D) Daire
12. Sporttan aç vererek konik tornalama işleminde sportun torna üzerindeki yerinin aşağıdakilerden hangisi olduğunu bulunuz.?
- A) Sport fener mili üzerindedir
B) Sport araba üzerinde kalemlikle hareket eder
C) Sport gezer punta ile birlikte bulunur
D) Sport tezgâha konik çekerken takılır sonra sökülür

13. Koniklik oranı bilinen parçaların konik ayar açısının,veya punta kaydırma miktarının açısal değerleri aşağıdakilerden hangisi değildir?
- A) Koniklik oranı açısal bir değerdir.
 - B) Koniklik oranı sadece işin yüzeysel tornalama işlemidir.
 - C) Eğim açısı konik ile alakalıdır.
 - D) Punta kaydırma ölçüsü koniğin ayar açısına eşittir.

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 “Performans Değerlendirmesi” faaliyetine geçiniz.

1. PERFORMANS DEĞERLENDİRME



Verilen Süre : 2 Saat

Kullanılan Süre :

KONTROL LİSTESİ

Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİLERİ	Tarih:	
Modül Adı:	TEMEL TORNALAMA İŞLEMLERİ 2	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı:	Torna Tezgahında Konik Tornalamak	Adı Soyadı:	
		No:	
Faaliyetin Amacı:	Torna tezgahında tekniğine uygun konikler tornalayacaksınız.	Sınıfı:	
		Bölümü:	
AÇIKLAMA:	Sevgili öğrencimiz, bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.		
Sıra No:	Gözlemlenecek Davranışlar:	Değerlendirme:	
		EVET	HAYIR
1	İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2	Koniği tornalamak için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3	Koniği hangi yöntemle yapacağınıza karar verdiniz mi?		
4	Konik için kalem bilemesini öğrendiniz mi?		
5	Kalemi tornaya tekniğine uygun bağlayabildiniz mi?		
6	Tezgahınıza işi kurallarına uygun bağlayabildiniz mi?		
7	Tezgahınızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
8	Konik tornalarken uygun ölçme ve kontrol aletlerini kullandınız mı?		
9	Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı becere bildiniz mi?		
10	İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı?		
11	Yaptığınız ürünün kullanılabilir kalitede olduğuna inandınız mı?		
12	Kullandığınız takım,alet ve tezgahların bakım ve temizliğini yaptınız mı?		
13	Temizliğini yaptığınız takımları yerlerine koydunuz mu?		
14	Kestiğiniz malzemenin artan kısmını malzeme deposuna geri ilettiniz veya yerine yerleştirdiniz mi?		

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Tırtıl çekme işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işyerlerini dolaşarak değişik tırtıl çekme yöntem ve tekniklerini (düz, açılı tırtıl çekme) araştırınız.
- Ayrıca okulunuz kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmaları yaparak rapor haline getiriniz. Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

3. TIRTIL ÇEKME

3.1. Tırtıl Makaraları

Makine parçalarının genellikle el ile sıkılması ve çözülmesi istenen yerlerinde veya elimizin tutma anında kaymaması için,,parçalara görünüm güzelliği oluşturmak amacıyla dış yüzeylerini ezerek yapılan izlere tırtıl adını veriyoruz.Tırtıllar, tırtıl makarası diye isimlendirilen (HSS) alaşımli yüksek hız çeliğinden yapılmıştır. Üzerlerinde açacağı izlere göre dişleri bulunan avadanlıklardır.Tırtıl adımına uygun olan bu dişler iş parçalarına da aynı adım ölçüsünde iz yapmaya elverişlidir.



Resim 3.1: Tırtıl ve Aparatı

3.1.1. Tırtıl Çeşitleri

Makine parçaları üzerine ezmek suretiyle açılan tırtılların meydana getirdikleri izlerin şekline göre isim alırlar.

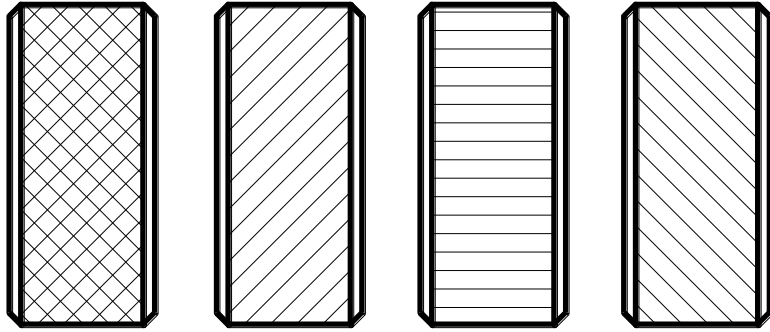
Buna göre tırtıl çeşitlerini şöyle sıralayabiliriz.

- 1-Düz tırtıl
- 2-Çapraz baklava dilimli tırtıl
- 3-Kare dilimli tırtıl
- 4-Tek yönlü çapraz tırtıl (sağ-sol).

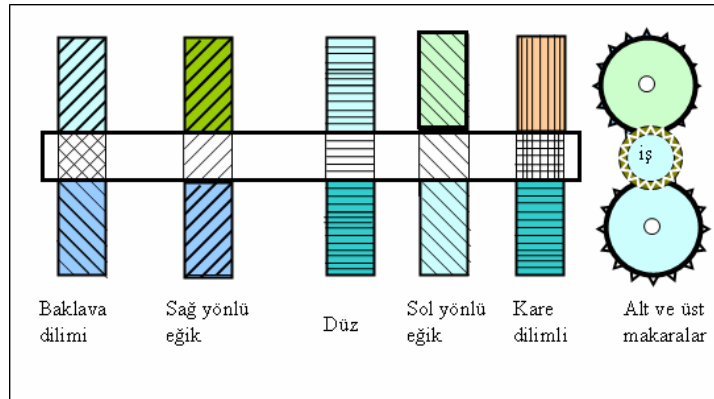
Aşağıda tırtıl makara çeşitleri ve yaptığı izleri görebilirsiniz.

1-TIRTIL ÇEKME İÇİN TEZGÂHIN HAZIRLANMASI:

Tırtıl çekmek için tırtıl tutucu katerlerin punta eksenine ayarlanması ile işe başlanır. İş parçamız ayna punta arasına emniyetli bir şekilde bağlanır. Tırtıl makaraları katerler üzerinde dönecek şekilde yapılmıştır. Tırtıl katerleri üzerinde pim veya perçinle birleştirme yapılarak iş sonuna yaklaşması sağlanmıştır.



Şekil 3.2: Tırtıl Çeşitleri



Şekil 3.3: Tırtıl Makaraları ve Açtığı İzlerin Yönleri

3.2. Tırtıl Çekme İçin Tezgâhın Ayarlanması

3.2.1. Tırtıl Makaralarının Düzenlenmesi

Tırtıl makaraları, tırtıl çekmeden önce temizlenir. Sonra makaraların tırtıl kateri üzerindeki bağlantılarının sağlamlığı kontrol edilir. Bundan sonra ise, makaraların bağlandığı katerler tezgahın kalemlğine punta eksenine yüksekliğinde bağlanarak tırtıl çekme işlemine hazırlanır. Makaralar çekilecek tırtıl çeşitler göz önüne alınarak katerler üzerine tek veya çiftli olarak bağlanırlar.

3.2.2. Tırtıl Çekme İçin Devir Ayarlanması

Tırtıl makaralarının iş parçası yüzeyinde ezerek iz yapması için düşük devirle iş dönmesine ve ezme işleminin gerçekleşmesine çalışılmalıdır.

Bundan dolayı tırtıl çekme anında tezgaha normal tornalama devrinin 1/3 veya 1/4 ü oranında verilecek devir sayısının olumlu sonuç almada etkili olduğu görülmüştür. Tezgah devri için $V = \pi \cdot D \cdot N / 1000$ $N = 1000 \cdot V / D \cdot 3 \cdot \pi$ formülünü kullanabiliriz.

3.2.3. Tırtıl Çekme İçin Uygun İlerlemenin Ayarlanması

Tırtıl çekme işleminde ilerleme ölçüleri miktarları torna tezgahı otomatik ilerleme ölçüsünün de az olmasına sebep olur. Bu nedenle uzun boylu tırtıl çekilmesi istenen parçalarda otomatik ilerleme verilerek yapılacak bir tırtıl çekme işleminin temiz ve kaliteli olması için devir/ilerleme miktarı seçilirken 0,02mm-0,1 mm arasındaki ilerleme oranlarının kullanılması olumlu netice vermektedir. Tırtıl çektiğimiz parçaların malzeme çeşidi bu ilerleme miktarının değerlerini yükseltmeye ve düşürmeye sebep olur. Genellikle yumuşak veya hafif metallerde ezme işlemi kolay olacağı için otomatik ilerleme ayarlanırken verilen değerlerin üst sınırlarına yakın ilerleme seçilir.

3.2.4. Tırtıl Çekme İşlemi

Herhangi bir makine parçasına tırtıl çekerken parçanın tezgaha uygun bağlama şeklinin nasıl olacağı, kolay tırtıl çekme, yüzeye yanaşma ve tırtıl makaralarının durumu göz önünde bulundurulur. Bütün bunlar kararlılıkla düzenlenir. İş parçası ayna ile punta arasına alınarak emniyetli bir biçimde bağlanır. Tezgahın devri hesaplanan devre ayarlanır. Tırtıl makarası ve bağlı olduğu katerler, kalemlik üzerinde, iş eksenine dik parça yüzeyine paralel konumda bağlanarak sağlam bir şekilde sıkılır. Alın sportundan talaş derinliği verilerek makaranın dönmesi ve parça yüzeyini ezmesi sağlanır. Açılan tırtıla parça boyunca aynı derinlik ve temizlik elde edilene kadar otomatik ilerleme verilir. Sonra elle araba ilerletilerek tırtılın tamamlanması sağlanır. Tırtıl çekme anında makaralar ilerleme yönünün tersine doğru dönmeye çalışır, bu durum makaranın parçaya temas yüzeyini azaltır, fakat enine sporttan talaş derinliği vermemizi kolaylaştırır.

3.2.5. Tırtıl Çekilen Yüzeyin Kontrolü

Tırtıl çekilen makine elemanlarının tırtıl kalite kontrolü şöyle yapılır:

1-Tırtıl çekilecek yüzeyin iki yanına tırtıl derinliği ölçüsünde pah kırılır, tırtılın derinliği bu pahnın derinliğine eşitse derinliği tamamlanmış sayılır.

2-Tırtıl çekilen parçayı el ile kontrol ederek tırtıl yüzeyinin el ile söküp takmaya uygunluğuna bakılır ve karar verilir,

3-Tırtıl dişlerinin gözle görülen bir düzgünlüğe sahip olup olmadığına bakılarak karar verilir. Tırtılın yüzeyde meydana getireceği iz, makaranın üzerinde bulunan dişlerin temizliği ve düzgünlüğüne eşit olmalıdır.

3.2.6. Yağ Kullanmanın Önemi

Yağ kullanmanın önemini aşağıdaki gibi sıralaya biliriz;

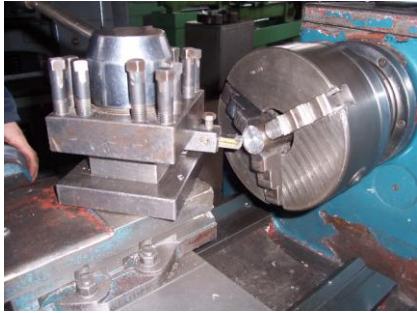

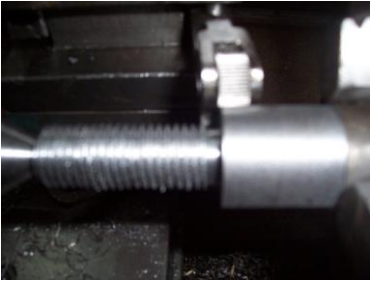
1-Tırtıl çekilen parçalarda tırtılın parçayı ezerek oluşması anında meydana gelen küçük talaş parçacıklarının makara dişleri arasını doldurmadan, temizlenmesini sağlar,

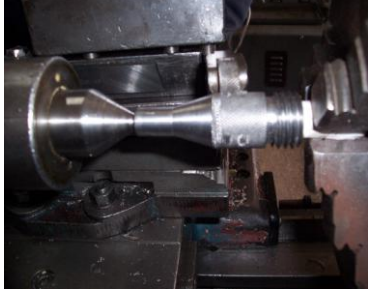
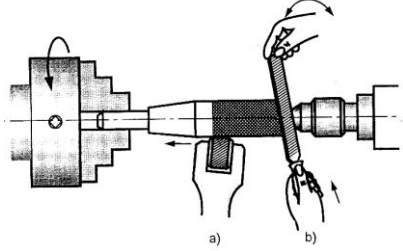
2- Sürtünmeden dolayı ısınan makaraların ve parçanın soğuması sağlar ,

3-Makaraların paslanması önlenir

4- Daha iyi yüzey kalitesi elde edilir

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını ayna punta arasında bağlayınız.	  <ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını universal aynaya güvenli bir şekilde bağlayınız.➤ Gerekli tornalama işlemlerini yapınız.➤ Tırtıl çekilecek yüzeye pah kırınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çekecek olduğunuz tırtıl çeşidinin makarasını punta eksenine ayarlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çekecek olduğunuz tırtılı (düz, çapraz) punta ekseninde sporta bağlayınız.➤ Sporta 2-7 arasında açı veriniz. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Tırtıl çekilecek yüzeyi işaretleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kalem ucuyla çizebilirsiniz.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tırtıl çekme işlemini yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Açacak olduğunuz tırtıl çeşidine göre tırtıl çekme işlemini yapınız. 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yüzeyi temizleyerek taşan kısımlara pah kırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tırtıl işlemi sonunda oluşan çapakları ➤ usülüne uygun (torna kalemi, eğe ile) alınız. 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşin gereğine uygun düz ve çapraz tırtıl çekiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yapacak olduğunuz işin gereğine göre değişik biçimlerde tırtıl çekme işlemleri yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

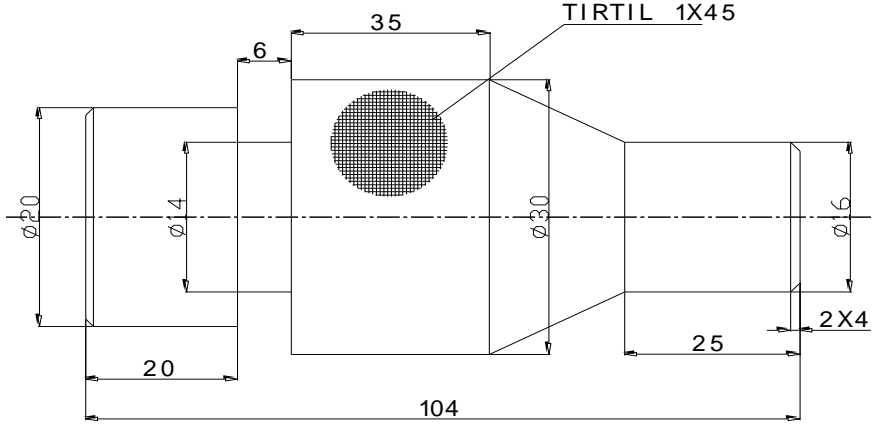
1. Makine parçalarının el ile sökülüp takılması için dış yüzeylerini aşağıdakilerden hangisi ile biçimlendiririz?
A) Dış yüzeylere zımpara süreriz.
B) Egeleme ile iz yaparız.
C) Dış yüzeylere tırtıl çekeriz
D) Dış yüzeyleri fırça ile temizleriz.
2. Tırtıl çekmeye yarayan parça aşağıdakilerden hangisidir?
A) Tekerlek
B) Topaç
C) Cırcır
D) Makara
3. Tırtıl çekme aparatı tezgahın aşağıdakilerden hangi kısmına bağlanır?
A) Kalemlik
B) Punta
C) Ayna
D) Elle tutulur.
4. İş parçalarına çekilen tırtılın iz adımı aşağıdakilerden hangisi ile oluşur?
A) Tezgahı tırtıl adımına ayarlarız.
B) Tırtıl kendi adımına göre iz açar.
C) Otomatik ilerleme ile adımı ayarlarız.
D) Sporttan ilerleterek oluşur.
5. Tırtılın derinliğini tamamlamak için tornanın aşağıdakilerden hangi parçasını kullanırız?
A) Fener mili
B) Gezer punta
C) Araba
D) Enine sporttan
6. Aşağıdakilerden hangisi tırtıl makaralarının açtığı tırtıl çeşitlerinden biridir?
A) Yuvarlak profilli
B) Baklava dilimli
C) Üçgen
D) Elips

7. Tırtıl çekilen yüzeylerde parça ile tırtıl arasında temizlik,sürtünmeyi önlemek ve kaliteli yüzey elde etmek için aşağıdakilerden hangisini dökeriz?
A) Gres yağı
B) Su
C) Sıvı makine yağı
D) Hepsini kullanırız.
8. Tırtıl makaralarının yapıldığı malzeme aşağıdakilerden hangisidir?
A) Sade karbonlu çelik
B) Takım çeliği
C) Titan+Wolfram karbür
D) HSS yüksek hız çeliği.
9. Tırtılların dişleri arasında sıkışan ince talaşları aşağıdakilerden hangisi ile temizleriz?
A) Çelik tel fırça ile
B) Boya fırçası ile
C) El ile
D) Üfleyerek

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 “Performans Değerlendirme” faaliyetine geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLEDİRME



Verilen Süre : 2 Saat
Kullanılan Süre :

KONTROL LİSTESİ

Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİLERİ	Tarih:	
Modül Adı:	TEMEL TORNALAMA İŞLEMLERİ 2	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı:	Torna Tezgahında Tırtıl çekmek.	Adı Soyadı:	
		No:	
Faaliyetin Amacı:	Torna tezgahında tekniğine uygun tırtıl çekebileceksiniz.	Sınıfı:	
		Bölümü:	
AÇIKLAMA:	Sevgili öğrencimiz, bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.		
Sıra No:	Gözlemlenecek Davranışlar:	Değerlendirme:	
		EVET	HAYIR
1	İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2	Torna tezgahında tırtıl çekmek için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3	Tırtılı hangi tipte çekeceğinize karar verdiniz mi?		
4	Seçmiş olduğunuz tırtıl aparatını punta ekseninde bağlayabildiniz mi?		
5	Emniyetli çalışma tedbirlerini aldınız mı?		
6	Tezgahınıza işi kurallarına uygun bağlayabildiniz mi?		
7	Tezgahınızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
8	Tırtıl çekerken uygun ölçme ve kontrol aletlerini kullandınız mı.?		
9	Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı öğrendiniz mi.?		
10	İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı.?		
11	Yaptığınız ürünün kullanılabilir kalitede olduğuna inandınız mı?		
12	Kullandığınız takım, alet ve tezgahların bakım ve temizliğini yaptınız mı?		
13	Temizliğini yaptığınız takımları yerlerine koydunuz mu?		
14	Kestiğiniz malzemenin artan kısmını malzeme deposuna geri ilettiniz veya yerine yerleştirdiniz mi?		

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Tornada parçalara kılavuz ile vida açma işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işyerlerini dolaşarak değişik kılavuz çekme yöntem ve tekniklerini (otomatik kılavuz çekme) araştırınız.
- Ayrıca okulunuz kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmalarını yaparak rapor haline getiriniz. Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

4. TORNADA KILAVUZLA VIDA AÇMA

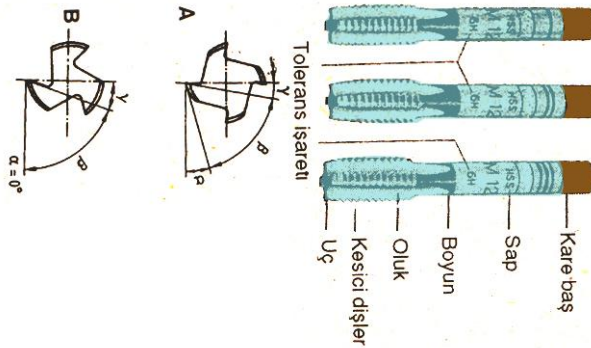
4.1. Kılavuzla Vida Açma

İç vidaların açılmasında kullanılan ve bu amaçla üzerinde kesici helisel dişler bulunan aletlere 'kılavuz' denir.

Kılavuzlar el ve makine kılavuzu olarak iki gruba ayrılır.

El kılavuzları: Bu kılavuzlar, bir vida için üçlü takımlar halinde olur ve ağızlama boyu en fazla olandan başlanarak sırası ile kullanılırlar. Metrik vida kılavuzlarının sapına M harfi ile vida diş üstü çapı ile vida adımı yazılır. (Örnek: M10, M8.vb.) Whitworth olanlarda ise kılavuzun sapında

(W1/2x12''-W5/8x10''..Şekil 1) yazılır. Ayrıca, sap üzerine kılavuzun yapıldığı malzemenin simgesi (HSS) yazılmış halde imal edilirler.



Şekil4.1:Üçlü Kılavuz Takımı

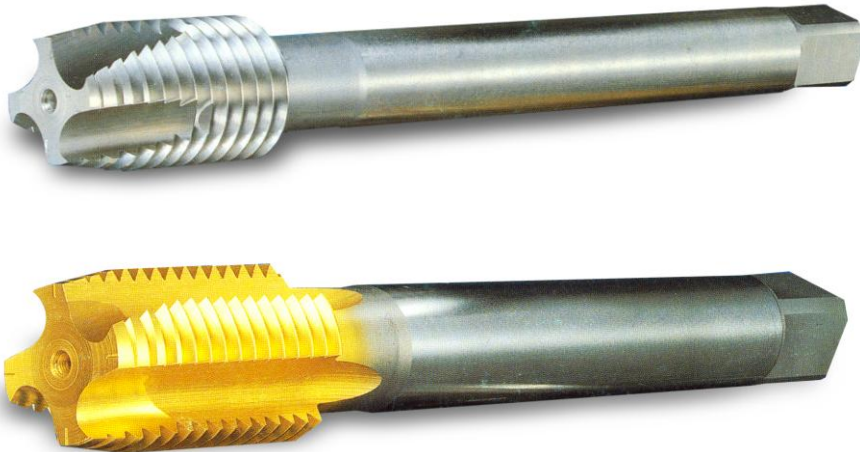


Resim4.2: Buji Kolu ve Üçlü Kılavuz Takımı

İnce Diş Kılavuzlar: Metrik ince diş kılavuzların sapına M harfi ve diş üstü çapına ilave olarak açılacak vidanın adımı yazılır.(M8x1 gibi).Whitwort ince diş kılavuzun üzerine ise W harfinin yanı sıra diş üstü çapı ve adımını belirten parmaktaki diş sayısı yazılır (W 1/2X16).

Boru Kılavuzları: Boruların üzerine diş derinliği az olan vidaları açmak için yapılmışlardır. Bu kılavuzların ölçüleri parmak cinsinden olup R sembolüyle gösterilir (R1'').

Makine Kılavuzları: Bu kılavuzlar tezgahlarda açılan her vida için tekli olarak yapılırlar. Tekli olmalarından dolayı kılavuzların kesme yüklerini azaltmak için olukları helis biçiminde yapılır. Helisli olmalarından dolayı kesme yükü , dişlere sıra ile dağılacığından kılavuzlar zorlanmaz. Kör deliklere vida açılacağı zaman talaşların yukarıya doğru çıkması için sağ helis oluklu kılavuz kullanılmalıdır.



Şekil 4.3 :Makine Kılavuzu

4.1.1. Parçanın Vida Ölçüsüne Uygun Delinmesi Ve Havşalanması

Kılavuzlar için delik çapı, vidanın dış dibi çapından biraz daha büyük olmalıdır. Bu şekilde kılavuzun zorlanması ve parçanın şişmesi önlenmiş olur. Buna göre aşağıdaki bağıntı kurulur.

Delğin matkap çapı : dm Vida dış üstü çapı: d Adım: p ise
Matkap çapı; $dm = d - p$ olarak yapılır.
Örnek: Adımı 1mm olan M6 somun için matkap çapını bulunuz?
Cevap: $dm = d - p = 6 - 1 = 5$ mm olarak bulunur.

Örnek: Parmaktaki dış sayısı 12 olan $\frac{1}{2}$ '' somun için matkap çapını bulunuz?

Cevap: $dm = d - p = (1/2 \times 25.4) - (25.4/12) = 12.7 - 2.116 = 10.58$ mm (En yakın matkap ile delinir.)

Kılavuz açılacak olan parçalara deliği takiben doksan (90) derece havşa açılmalıdır. Bu şekilde kılavuzun kolay ağızlaması sağlanmış olur.

4.1.2. Makine Kılavuzu Ve Aparatının Seçilerek Bağlanması

Açacak olduğumuz vidaya uygun kılavuz seçilir ve eklemli bir mandren ile gezer puntaya takılarak kullanılırlar. Bu şekilde kılavuzun açılacak olan deliği ağızlaması ve delik merkezine oturması kolaylaşır.



Resim4.4: Kılavuzun Parçaya Ağızlatılması

4.1.3. Torna Tezgahında El Kılavuzuyla Vida Açma İşlemi

Delik içerisine açacak olduğumuz vidanın özelliğine göre (M,W) kılavuz takımı seçilerek işlem sırası şu şekil de sıralanır:

- 1- Bir numaralı kılavuz seçilerek buji koluna yerleştirilmelidir.
- 2- Kılavuzun ucu deliğe yerleştirilmelidir.
- 3- Gezer puntanın ucu kılavuzun kare kesitli başındaki punta deliğine yerleştirilmelidir,
- 4- Tezgah uygun devire ayarlanmalıdır,
- 5- Buji kolunun öne gelen tarafı araba yüzeyine düzgün dayatılmalıdır,

- 6- Torna tezgahı çalıştırılarak kılavuz ağızlatılmalıdır.
- 7- Tezgahın çalışmasıyla birlikte gezer puntadan adıma uygun ilerleme sürekli verilmelidir.
- 8-Uygun soğutma sıvısı kullanılarak vida açma işlemi tamamlanmalıdır.




Otomatik Vida Kılavuzları : Makine ile kılavuz çekmenin, elle çekilen vidalara göre daha hızlı, kolay, temizdir. Bu nedenle otomatik aparatlar kullanılmaktadır. İşlem basamaklarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

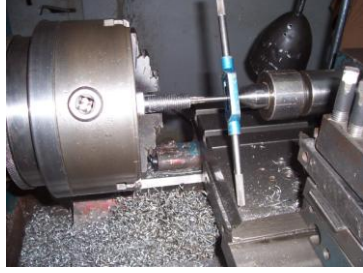


Şekil4.5:Otomatik Kılavuz Aparatı

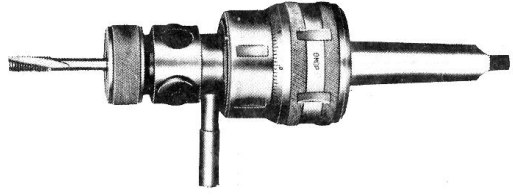
- 1- Otomatik kılavuz aparatı üzerindeki kol ile kurulur,
- 2-Normal kılavuz gibi deliğe ağızlatılır,
- 3-Tezgahı çalıştırarak vida açılır,
- 4-Vida işleminin sonunda bir dayama etkisiyle kılavuzun lokmaları içeriye çevrilir,
- 5-Dış üstü çapı küçülen kılavuzu tezgah sola doğru döndürülmeden delikten çıkarılabilir,
- 6-Mutlaka uygun soğutma sıvısı kullanılmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

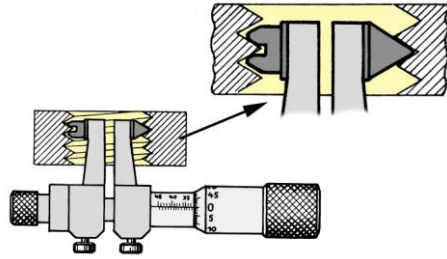
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını üniversal aynaya bağlayınız➤ Parçayı vida ölçüsüne uygun delerek havşalayınız.➤ Makine kılavuzu ve aparatını seçerek bağlayınız.➤ El kılavuzunu tornada ağızlatarak vida açma işlemini tamamlayınız.➤ Açılan vidayı kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını aynaya sağlam ve güvenli bir şekilde bağlayarak alın yüzeyini düzeltiniz. ➤ Aynaya bağlamış olduğunuz iş parçasını uygun matkapla deliniz. ➤ Delmiş olduğunuz iş parçasına havşa açınız.➤ Bir numaralı kılavuzu buji koluna takarak sıkınız. ➤ Bir numaralı kılavuzu buji koluna takarak sıkınız.➤ Bir numaralı kılavuzu havşa açılmış deliğe ağızlatınız.➤ Tezgahın devir sayısını kontrol ediniz.➤ Buji kolu ile vida açarken kolunu arabanın yüzeyine dayayınız.



- Otomatik kılavuz aparatı ile kılavuz açarken üzerindeki kol ile kurunuz.



- Gerek el, gerekse makine kılavuzu ile vida açılırken mutlaka soğutma sıvısı kullanınız.
- Açılan vidaları; vida taraklarıyla (metrik, whitworth) vida masterları veya vida mikrometreleri ile kontrol ediniz.



- Soğutma sıvısı olarak; alüminyum için gazyağı , plastikler için basınçlı hava, diğer malzemeler için ise normal yağ kullanılır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

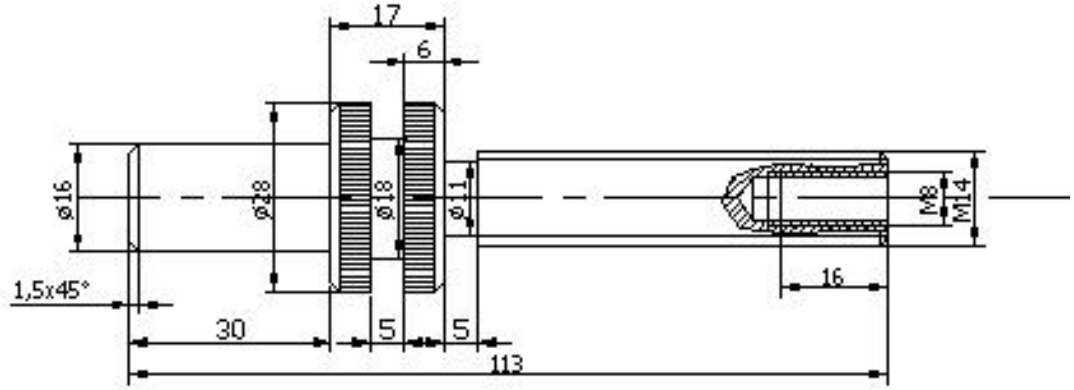
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Metrik üçlü bir kılavuz takımının sapında aşağıdakilerden hangisi yazılmaz?
A) M harfi
B) Adımı
C) Yapıldığı malzemenin cinsi
D) Diş üstü çapı
2. Metrik ince diş kılavuz takımının sapında aşağıdakilerden hangisi yazılmaz?
A) Adım
B) Diş üstü çapı
C) M harfi
D) Parmaktaki diş sayısı
3. Boru kılavuzlarının sembolü aşağıdakilerden hangisidir?
A) M10
B) W1/2''
C) R3/8''
D) K7
4. Makine kılavuzları her vida için kaçlı takımlar halinde yapılmışlardır?
A) Üçlü
B) Tekli
C) İkili
D) Dörtlü
5. Kılavuz çekecek olduğumuz parçalara havşa açmamızın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Parçanın güzel görünmesi
B) Talaşın rahat çıkışı için
C) Kılavuzun deliği eksende ağızlaması
D) Yapılan işlemi rahat görmek için.
6. İç vidaların açılmasında kullanılan ve bu amaçla üzerinde kesici helisel dişler bulunan aletlere.....denir. Boş bırakılan yere aşağıdaki kelimelerden hangisi getirilmelidir?
A) Vida
B) Pafta
C) Somun
D) Kılavuz

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 “Performans Değerlendirme” faaliyetine geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME



Verilen Süre : 2 Saat
Kullanılan Süre :

KONTROL LİSTESİ

Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİLERİ	Tarih:	
Modül Adı:	TEMEL TORNALAMA İŞLEMLERİ 2	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı:	Torna Tezgahında Kılavuzla Vida Açmak	Adı Soyadı:	
		No:	
Faaliyetin Amacı:	Torna tezgahında tekniğine uygun kılavuzla vida açabileceksiniz.	Sınıfı:	
		Bölümü:	
AÇIKLAMA:	Sevgili öğrencimiz, bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.		
Sıra No:	Gözlemlenecek Davranışlar:	Değerlendirme:	
		EVET	HAYIR
1	İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2	Torna tezgahında kılavuzla vida açmak için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3	Kılavuzu hangi yöntemle açacağınıza karar verdiniz mi?		
4	Seçmiş olduğunuz kılavuzu buji koluna veya aparatla gezer puntaya bağlayabildiniz mi?		
5	Emniyetli çalışma tedbirlerini aldınız mı?		
6	Tezgahımıza işi kurallarına uygun bağlayabildiniz mi?		
7	Tezgahımızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
8	Kılavuz çekerken uygun ölçme ve kontrol aletlerini kullandınız mı.?		
9	Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı öğrendiniz mi.?		
10	İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı.?		
11	Yaptığımız ürünün kullanılabilir kalitede olduğuna inandınız mı?		
12	Kullandığımız takım,alet ve tezgahların bakım ve temizliğini yaptınız mı?		
13	Temizliğini yaptığımız takımları yerlerine koydunuz mu?		
14	Kestiğiniz malzemenin artan kısmını malzeme deposuna geri ilettiniz veya yerine yerleştirdiniz mi?		

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Tornada pafta ile vida açma işlemlerini yapabileceksiniz

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işyerlerini dolaşarak değişik pafta çekme yöntem ve tekniklerini (otomatik pafta çekme) araştırınız.
- Ayrıca okulunuz kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmaları yaparak rapor haline getiriniz. Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

5. TORNADA PAFTA İLE VIDA AÇMAK

5.1.Pafta İle Vida Açmak

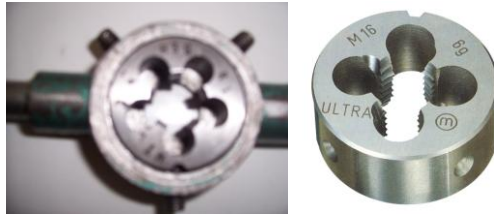
Silindirik iş parçalarının dış yüzeylerine aynı adım ve profilde vida açmak için kullanılan kesici aletlere pafta denir. Üzerine pafta ile vida açılacak olan iş parçası sağlam ve güvenli bir şekilde aynaya bağlanır. İş parçası uygun ölçülerde tormalanarak ucuna kırkbeş derece pah kırılır. Parça hazır hale getirilmiş olur (Delme ve vidalama işlemleri modülü'ne bakınız).

5.1.1. Parçayı Vida Çapından 0.1-0.2 mm Küçük Tormalama

Teorik olarak işin çapı açılacak olan vida dış üstü çapına eşittir. Ancak vida açma işleminde dişlerin şişmesi ve paftanın sıkışmasını önlemek için parçanın çapı , yaklaşık olarak vida adımından onda bir kadar küçük işlenmelidir.

Paftaları el ve makine paftaları diye iki grupta inceleyebiliriz.

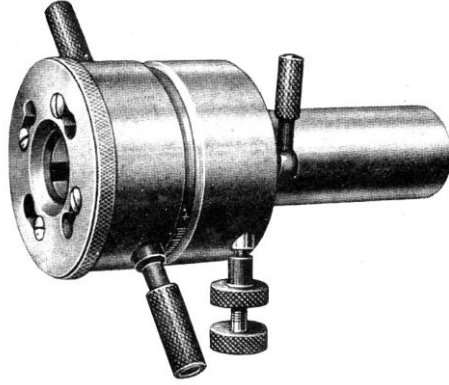
El Paftaları: Bunlar normal ve ince diş olarak iki guruba ayrılır. Kılavuzlardaki gibi ölçü ve işaretleri üzerlerine yazılıdır. Pafta lokması, pafta koluna, vida ile ilgili yazıları üstte olacak şekilde takılır (Delme ve Vidalama İşlemi modülü'ne bakınız).



Resim5.2:Metrik 16 Pafta Lokması

Boru Paftaları: Boruların dışına vida açmak için kullanılırlar. Büyük olduklarından 1,2,3,4 parçalı olarak yapılırlar. Bu paftalar ayarlanabilir olduğundan çeşitli çaplardaki borulara vida açma imkanımız vardır. Ayarlama işleminde dikkat etmemiz gereken husus, iç ve dış tamburlar üzerindeki sayı çizgilerinin çakışmasıdır.

Makine Paftaları: Torna ve matkap tezgahlarında seri şekilde vida açmak için kullanılırlar. Bu paftaların lokmaları açılacak olan vidanın profiline göre değiştirilebilir. Makine paftalarını kalemligşe, fener miline veya buji koluna bağladığımızda dikkat edeceğimiz en önemli husus pafta ekseninin vida eksenine üst üste gelmesidir.



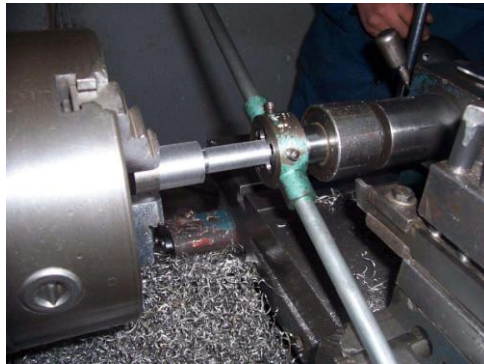
Şekil 5.3: Otomatik Pafta Aparatı

5.1.2. Vidaya Uygun Pafta Lokması Ve Pafta Çekme Başlığının Seçimi:

Açılacak olan vidanın özelliğine göre (Metrik, whitworth, boru) paftası gibi, seçmiş olduğumuz lokmayı, pafta kollarına yazılı yüzü üste gelecek şekilde takılır. Kullanacağımız şekle göre kokma; pafta kolu veya pafta mandreninden herhangi birine takılır.

5.1.3. Başlığın Tornaya Bağlanması

Paftayı açma şekline göre ; pafta kolu, pafta mandreni veya otomatik pafta aparatı gezer puntaya bağlanır.



Resim 5.4. Pafta Kolunun Gezer Puntaya Bağlanması

5.1.4. Vida açmada uygun kesme yağının kullanılması

Vida açma işleminde mutlaka soğutma sıvısı kullanılmalıdır. Bazı malzemelere göre kesme sıvısı şu şekilde sıralana bilir.

Alaşimsız veya az alaşımlı çelik:	Bor yağı, sultex B
Otomat çelikleri	: Bor yağı
Alaşımlı çelikler	: Sultex B , bor yağı
Bakır ve çinko	: Bor yağı , bitkisel yağ.
Plastikler	: Basınçlı kuru hava.

Torna Tezgahında Otomatik Pafta Çekme İşlemi:

- 1- Vida açacak olduğunuz parçayı salgısız ve sağlam bir şekilde aynaya bağlayınız.
- 2- Parçanın ucuna kırk beş derece pah kırınız.
- 3- Açacak olduğumuz vidanın profiline göre hazırlanan diş lokmalarını aparata takınız.
- 4- Otomatik paftanın mandalını kurunuz.
- 5- Pafta aparatını gezer puntaya bağlayarak iş parçasına ağızlatınız.
- 6- Tezgahınızı uygun devir sayısına ayarlayınız.
- 7- Tezgahı çalıştırıp, düzenli ilerlemeyi veriniz.
- 8- Kurulmuş olan otomatik pafta başlığını, vida sonunda otomatik atacak şekilde ayarlayınız.
- 9- Paftanın işi bırakması çap büyümesiyle olacağından geriye alma işlemini tezgahı durdurmadan da yapabilirsiniz.
- 10- Pafta açma işleminde mutlaka uygun soğutma sıvısı kullanmalısınız.

5.1.5. Torna Tezgahında Pafta Çekme İşlemi

- 1- İş parçasını salgısız bir şekilde aynaya bağlayınız.
- 2- Tezgahı uygun devirde ayarlayınız.
- 3- İş parçasının ucuna kırkbeş derece pah kırınız.
- 4- Açılacak profile uygun pafta seçerek pafta koluna takınız.
- 5- Gezer puntayı pafta koluna dayanacak şekilde sabitleyiniz.
- 6- Pafta kolunu arabaya sabitleyiniz.
- 7- Aynayı boşa alıp çeviriniz. Pafta kolunu da ayrıca iterek parçaya ağızlatınız.
- 8- Tezgahı çalıştırarak vida açma işlemini tamamlayınız.
- 9- Bu işlemde mutlaka uygun soğutma sıvısı kullanınız..

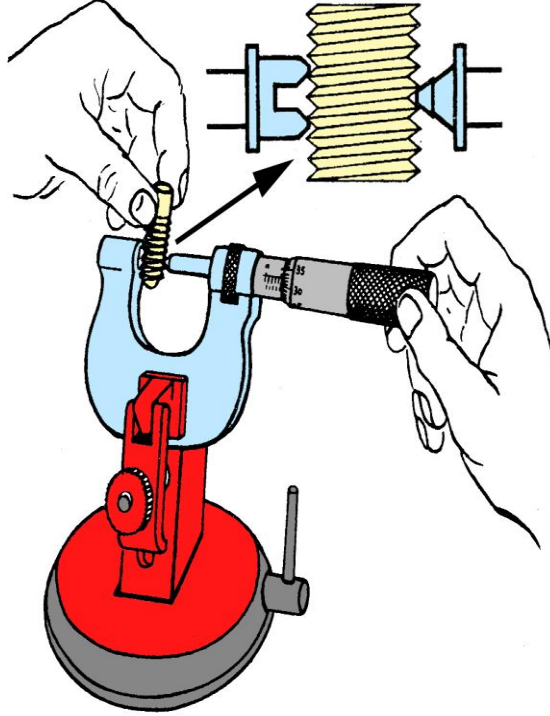
5.1.6. Pafta Çekilen Parçanın Kontrolü

Profillerine göre açmış olduğumuz vidaların kontrolünü aşağıdaki ölçme ve kontrol aletlerinden biri veya birkaçını kullanarak yaparız.

- Vida tarağı,
- Vida masterları,
- Vida mikrometreleri.

Vida Tarağı: Vidaların adım veya parmaktaki diş sayısına göre yapılmış dişli taraklardan oluşur. Tarak üzerinde açılacak vidanın adımı veya parmaktaki diş sayısı yazılıdır.

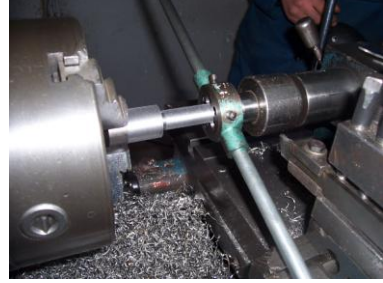
Vida mikrotreleri: Vidaların dişdibi çapı veya böğür çapına göre ölçülmesinde kullanılırlar. Dış ve i vidaların kontrolünde kullanılmak üzere iki çeşitte yapılmışlardır.



şekil5.4: Sehpalı Vida Mikrometresi

UYGULAMA FAALİYETİ

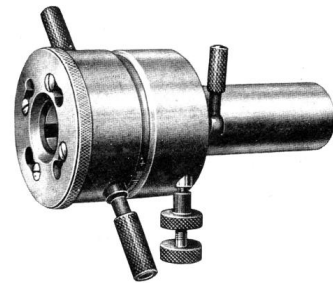
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını üniversal aynaya bağlayınız.➤ Seçilen paftayı pafta koluna takınız.➤ Torna tezgahında pafta çekme işlemini yapınız.➤ Torna tezgahında otomatik pafta çekme aparatı ile pafta çekiniz.➤ Pafta çekilen parçayı mastar ile kontrol ediniz.➤ Pafta çekilen parçayı mastar ile kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını salgısız ve sağlam bir şekilde aynaya bağlayınız.  <ul style="list-style-type: none">➤ Tezgahı uygun devirde ayarlayınız.➤ İş parçasının ucuna kırkbeş derece pah kırınız.  <ul style="list-style-type: none">➤ Açılacak profile uygun pafta seçerek buji koluna takınız.  <ul style="list-style-type: none">➤ Gezer puntayı buji koluna dayanacak şekilde sabitleyiniz.➤ Buji kolunu arabaya sabitleyiniz.



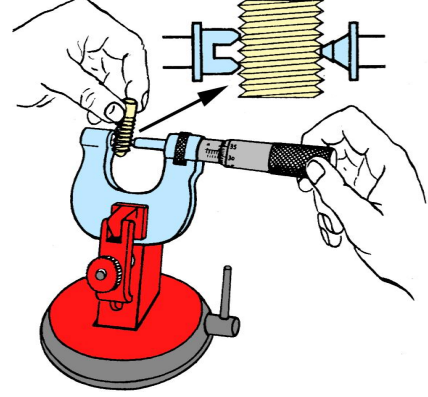
- Aynayı boşa alıp çevirerek buji kolunu da iterek parçaya ağızlatınız.
- Tezgahı çalıştırarak vida açma işlemini tamamlayınız.



- Bu işlemde mutlaka uygun soğutma sıvısı kullanılmalıdır.
- Açacak olduğumuz vidanın profiline göre hazırlanan diş lokmalarını aparata takınız.



- Otomatik paftanın mandalını kurunuz.
- Pafta aparatını gezer puntaya bağlayarak iş parçasına ağızlatınız.
- Tezgahı çalıştırıp, düzenli ilerlemeyi veriniz.
- Kurulmuş olan pafta ,vida sonunda otomatik olarak atarak işi bırakır.
- Paftanın işi bırakması çap büyümesiyle oluşacağından geriye alma işlemini tezgah durdurulmadan da yapılabilirsiniz.
- Açmış olduğunuz vidayı elinizde mevcut olan VİDA TARAĞI, VİDA MASTARI VEYA VİDA MİKROMETRELERİNDEN biri ile kontrol ediniz.



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. El paftalarında lokma pafta koluna hangi yönde takılır?
A) Yönü fark etmez.
B) Yazı ve işaretler alt tarafta olur.
C) Yazı ve işaretler üst tarafta olur.
D) Yazı ve işaretler yan tarafta olur.
2. Aşağıdakilerden hangisi çapı ayarlanabilir paftadır?
A) Boru paftaları
B) Metrik ince diş paftalar.
C) Metrik paftalar.
D) Vida paftaları
3. Açılan vidaların profilinin kontrolünde aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?
A) Vida tarağı
B) Vida mikrometresi.
C) Gönye
D) Vida

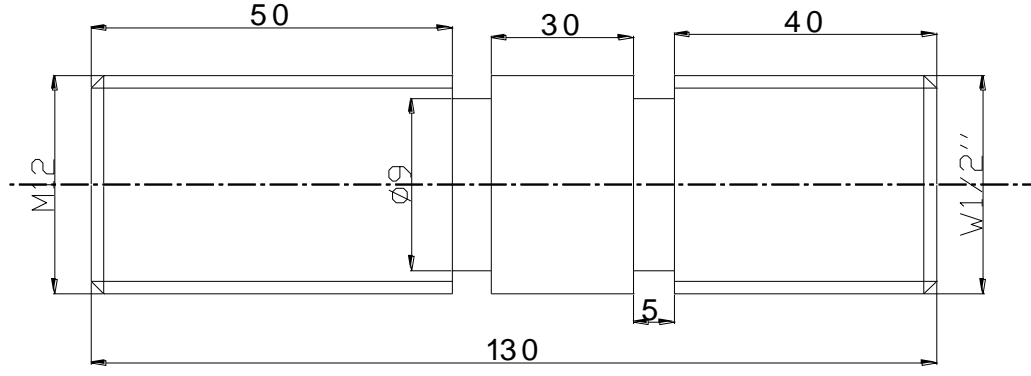
Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

4. Boru paftalarını ayarlarken tambur üzerindeki çizgilerin neyine.....dikkat etmeliyiz?
5. Makine paftalarını bağladığımızda pafta ekseninin vida eksenine.....gelmesine dikkat etmeliyiz.
6. Vida mikrometreleri ; vidaların diş dibi ve.....çapına göre ölçülürler.

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 “Performans Değerlendirme” faaliyetine geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME



Verilen Süre : 2 Saat

Kullanılan Süre :

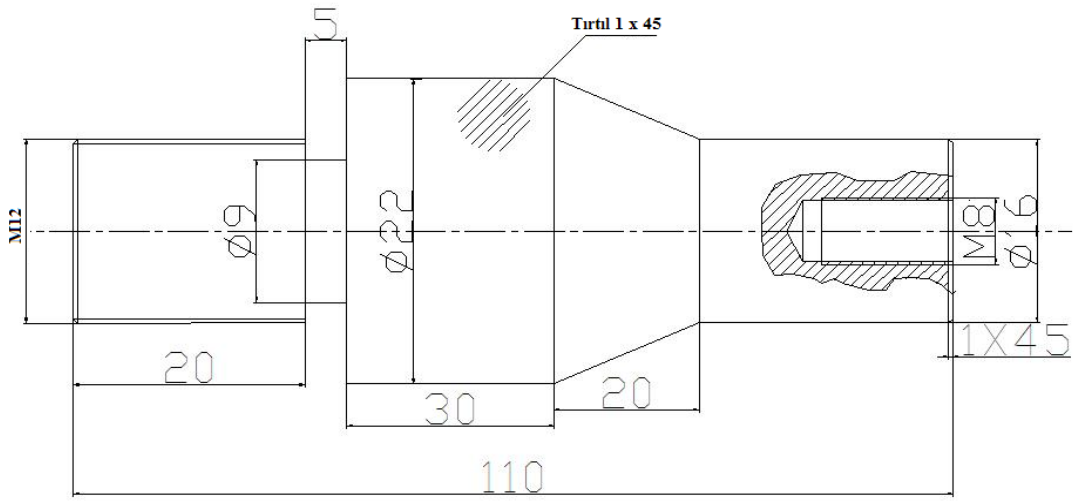
KONTROL LİSTESİ

Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİLERİ	Tarih:	
Modül Adı:	TEMEL TORNALAMA İŞLEMLERİ 2	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı:	Torna Tezgahında Pafta İle Vida Açmak.	Adı Soyadı:	
		No:	
Faaliyetin Amacı:	Torna tezgahında tekniğine uygun pafta ile vida açabileceksiniz.	Sınıfı:	
		Bölümü:	
AÇIKLAMA:	Sevgili öğrencimiz, bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.		
Sıra No:	Gözlemlenecek Davranışlar:	Değerlendirme:	
		EVET	HAYIR
1	İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2	Torna tezgahında pafta ile vida açmak için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3	Paftanın hangi yöntemle açılacağını öğrendiniz mi?		
4	Seçmiş olduğunuz paftayı pafta koluna veya aparatla gezer puntaya bağladınız mı?		
5	Pafta lokmasının takılma yönünü kontrol ettiniz mi?		
6	Tezgahınıza işi kurallarına uygun bağladınız mı?		
7	Tezgahınızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
8	Pafta açarken uygun ölçme ve kontrol aletlerini kullandınız mı?		
9	Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı öğrendiniz mi?		
10	İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı?		
11	Yaptığınız ürünün kullanılabilir kalitede olduğuna inandınız mı?		
12	Kullandığınız takım,alet ve tezgahların bakım ve temizliğini yaptınız mı?		
13	Temizliğini yaptığınız takımları yerlerine koydunuz mu?		
14	Kestiğiniz malzemenin artan kısmını malzeme deposuna geri ilettiniz veya depodaki yerine yerleştirdiniz mi?		

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen ürünü öğrenme, uygulama faaliyetinde kazanmış olduğunuz bilgi ile becerilerden yararlanarak yapınız. Performans testlerinden, işlem basamaklarından, kaynaklardan yararlanınız.

Başarısızlık halinde bu modülü tekrarlayınız.



Verilen Süre : 6 Saat

Kullanılan Süre :

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	C
4	B
5	D
6	B
7	B

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	D
4	B
5	A
6	B
7	C
8	A
9	B
10	C
11	C
12	B
13	B

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	C
4	B
5	C
6	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 5'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	C
4	Çakışması
5	Üstüste
6	Bögür

KAYNAKÇA

- NEBİLER, İbrahim. **Tesviyecilik Atelye iş ve İşlem Yaprakları**
- ÖZCAN, Şefik.-Bulut ,HALİT. **Atelye ve Teknoloji-2** Ankara-1991
- ÖZKARA Hamdi. **Tesviyecilik Meslek Teknolojisi 1-2**, Ankara 1998