

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

TEMEL FREZELEME İŞLEMLERİ-2

ANKARA , 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ 1	3
ARAŞTIRMA	3
1. Kanal Ve Cep Frezeleme	3
1.1.Kanal Açmak İçin İş Parçasını Freze Tezgah Tablasına Paralel Bağlama	3
1.2.Mengene İle İş Parçasının Paralel Bağlanması	3
1.3.Pabuçlar Yardımıyla Paralel Bağlama	4
1.4.Kullanılacak Çakı Seçimi ve Doğru Bağlama Yöntemleri	4
1.4.1.Kanal Freze Çakısı	4
1.4.2.Kanal Çakısıyla Düz Kanal Açma	5
1.5. Pamak Freze Çakıları	6
1. 6. Kanal Açarken Emniyet Tedbirlerini Alma	8
1. 7. Açılmış Kanalların Kontrolü	8
1. 8. Parmak Freze ile Cep Açmak (Havuz)	9
UYGULAMA FAALİYETİ-1	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	11
ÖLÇME SORULAR	11
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ 2	13
ARAŞTIRMA	13
2. BASİT BÖLME İŞLEMLERİ YAPMA	13
2.1.Bölme Aygıtları ve Kullanma Yerleri	13
2.1.1.Çevresel Bölme	13
2.1.2.Yüzeysel Bölme	13
2. 2. Frezede Kullanılan Bölme Usülleri	13
2.2.1.Doğrudan Bölme	13
2.2.2.Dolaylı Bölme	13
2. 3. Frezede Kullanılan Bölme Aygıtları ve Kısımları	14
2.3.1.Basit Bölme Aparatı	14
2.3.2.Düşey Bölme Aparatı	14
2.3.3.Açısal Bölme Aparatı	15
2.3.4.Doğrusal Bölme Aparatı	15
2.3.5.Üniversal Bölme Aparatı (Divizör)	16
2. 4. Doğrudan Bölme İşleminin Yapılışı	17
2.4.1.Yatay Bölme Aparatı ile Bölme	17
2.4.2.Düşey (Döner Tabla) Bölme Aparatı ile Bölme	19
UYGULAMA FAALİYETİ-2	20
ÖLÇME DEĞERLENDİRME	21
ÖLÇME SORULARI	21

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	22
ÖĞRENME FAALİYETİ 3.....	23
ARAŞTIRMA	23
3. DİVİZÖRDE BÖLME İŞLEMLERİ YAPMA	23
3. 1. Delikli Ayna ve Çark Donanımı Hesabı	23
3. 2. Yedirmeli Bölme İşleminin Yapılışı.....	24
3. 3. Düşey Bölme İşleminin Yapılışı.....	26
3. 4. Açısal Bölme İşleminin Yapılışı.....	26
3. 5. Bölme İşlemi Yapılırken Dikkat Edilecek Kurallar.....	28
UYGULAMA FAALİYETİ	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	30
ÖLÇME SORULARI.....	30
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	31
CEVAP ANAHTARLARI.....	32
MODÜL DEĞERLENDİRME	33
KAYNAKLAR	34

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI006
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Makine İmalatçılığı, Endüstriyel Kalıpcılık, Endüstriyel Modelcilik ve Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı
DERS	Temel İmalat İşlemleri
MODÜLÜN ADI	Temel Frezeleme İşlemleri - 2
MODÜLÜN TANIMI	İş parçalarına kanal açma, basit bölme, divizörle bölme, açılmal bölme, cep açma işlemlerinin yapılışı ile ilgili konuları içeren eğitim materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Frezeleme İşlemleri 1 modülünü almış olmak gerekir.
AÇIKLAMA	Temel Frezeleme 2 işlemlerini yapabilmek için freze tezgahı ve kesici takımlarının imalat ortamında hazır bulunması gerekir.
YETERLİK	Temel frezeleme işlemlerini yapmak.
MODÜLÜN AMAÇLARI	Genel Amaç: Uygun ortam ve araç-gereçler sağlandığında bu modül ile freze tezgahlarında belirtilen sürede kanal frezeleme, cep frezeleme, basit bölme ve divizörde bölme yapabileceksiniz. Amaçlar: ➤ Belirtilen sürede iş parçalarında kanal ve cep frezeleme yapabileceksiniz. ➤ Belirtilen sürede iş parçalarında basit bölme işlemleri yapabileceksiniz. ➤ Belirtilen sürede divizörde bölme işlemlerini yapabileceksiniz
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Talaşlı imalat ortamı, sınıf ortamı, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, kumpaslar, mikrometreler, komparatör, freze çakıları, freze tezgahı, çeşitli malafalar, pens tertibatı, iş parçaları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Her faaliyetten sonra frezeleme işlemini anlayıp anlayamadığınızı kontrol etmek için test olacaksınız.



GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Temel Frezeleme İşlemleri 2 modülü ile talaşlı imalatta çok önemli yeri olan frezecilik işlemlerinden kanal açma, bölme yapma, cep açma işlemlerini öğreneceksiniz

Sanayide kalıpcılık, makine imalatçılığı, modelcilik, bilgisayar destekli makina ressamlığı yapabilmek için frezede kanal açma, bölme yapma, cep açma işlemlerini yapabiliyor olmak gerekir. Çokgenlerin imali, dişli çarkların imali, kalıp çekirdeklerinin çektirilmesi için gerekli havuzların yapımı, tezgah ve millerin üzerindeki kama kanallarının açılması bu modülün öğrenilmesiyle mümkün olur. Bu modülün öğrenilmesi sizin sanayide önemli yeri olan frezecilik konusunda ilerlemenizi sağlayarak iş bulmanızı kolaylaştıracaktır. Sahip olacağınız nitelikler, çalıştığınız işletmede sizin daha farklı bir konumda olmanızı sağlayacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ – 1

AMAÇ

Belirtilen sürede iş parçalarında kanal ve cep frezeleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Parmak freze ve kanal freze çakıları talaşlı imalat atölyelerine gidilerek inceleyiniz.
- Parmak freze ve kanal freze çakısı üreticilerine ait katalogları inceleyiniz.

1. KANAL VE CEP FREZELEME

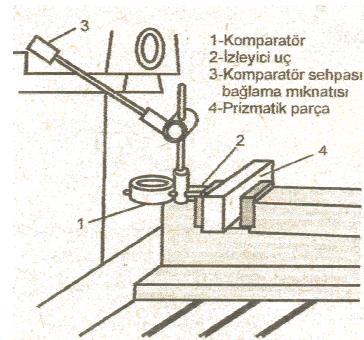
1.1.Kanal Açmak İçin İş Parçasını Freze Tezgah Tablasına Paralel Bağlama

Talaşlı imalat tezgahlarında iş parçalarının üzerinden talaş kaldırmak için iş parçalarını sabitlemek gerekir. Bu işleme bağlama denir. Frezede iş parçası tablaya bağlanır. İş parçasından kaldırılacak talaş miktarı fazlalaştıkça iş parçası daha güvenli bağlanmak zorundadır.

Tezgah tablasına iş parçaları genellikle mengeneyle, pabuçlar yardımıyla, sıkma çeneleri ile bağlanır. Özel durumlarda ise iş kalıpları, divizör, döner tabla ile bağlanır. Temel Frezeleme İşlemleri 1 modülünde bağlama yöntemlerini gördünüz.

1.2.Mengene İle İş Parçasının Paralel Bağlanması

Mengene ile iş parçalarının bağlanması için önce tezgah mengenesinin freze tablasına bağlanması gerekir. Tezgah mengenesinin altındaki kamalar tezgah tablasının kanallarına gelecek şekilde tezgah tablası üzerine konulur. Tabla kanalları ile mengene kamaları her ikisi de taşlanmış olduğu için tatlı sıkı bir geçme ile oturur. Mengene tablaya T somun, saplama, altıgen somun yardımı ile sabitlenir.



Şekil 1.1:Komparatörün Kullanımı

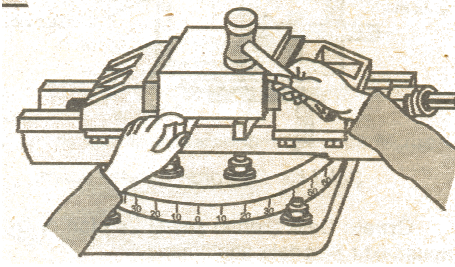
Resim 1. 1:Mengenenin Tablaya Komparatörle Paralel Hale Getirilmesi

Mengenenin hareketli çenesi açılarak sabit çeneye veya taşlanmış prizmatik parça mengeneye bağlanarak komparatör ibresi temas ettirilerek kontrol edilir (Resim 1.1, Şekil 1.1). Komparatör sehпасı freze dik başlığına ya da malafaya mıknaşs yardımıyla tutturulur, tabla hareket ettirilerek ibrenin sapma yapıp yapmadığına bakılır, sapma yoksa paraleldir denir; sapma varsa ayar somunları gevşetilerek sapma miktarı kadar çevrilir, tabla tekrar sağa, sola hareket ettirilerek kontrol edilir, ibrede sapma olmayıncaya kadar işleme devam edilir.

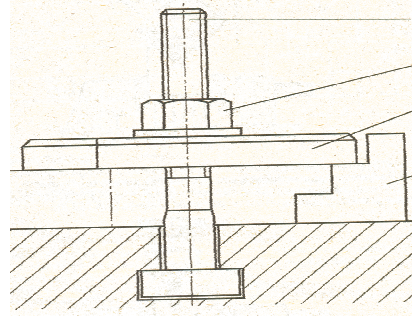
Mengene paralel hale getirildikten sonra taşlanmış altlıklarla birlikte üzerine bağlanacak olan iş parçaları paralel olarak bağlanmış olur.

1.3.Pabuçlar Yardımıyla Paralel Bağlama

Daha önceden işlenmiş prizma haline getirilmiş iş parçası pabuçlar yardımıyla tablaya güvenli bir şekilde bağlanır ve komparatör yardımıyla paralel hale getirilir ve sıkıştırılır.



Şekil 1. 2: İş Parçasının Mengeneye Bağlanma

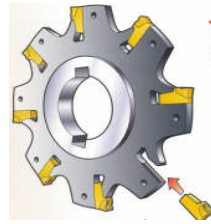


Şekil 1. 3: İş Parçasının Pabuçlar Yardımıyla Bağlama

1.4.Kullanılacak Çakı Seçimi ve Doğru Bağlama Yöntemleri

1.4.1.Kanal Freze Çakısı

Boydan boya kanalların açılmasında kullanılan disk şeklinde çevresel kesme yapan alınları dişli kesme açısı bulunan freze çakısıdır. Kanal freze çakıların seri çelikten veya sert maden takma uçlu olanları vardır. Bir pasoda kalınlığı kadar kanal açar.

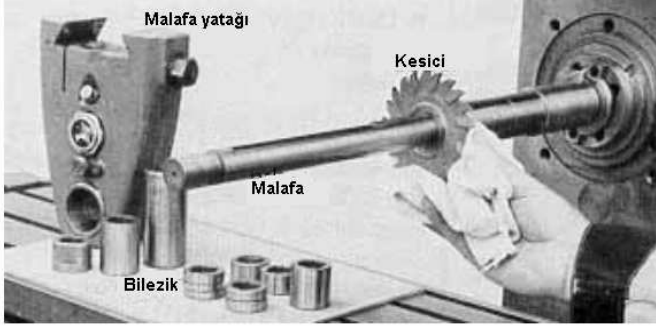


Şekil 1. 4: Kanal Freze Çakıları

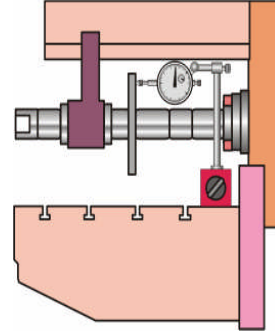
Freze tezgahlarına kanal çakılarının bağlanması malafalar yardımıyla olur. Malafaların kısa ve uzun olanları vardır. Uzun malafalar üzerinde uzunlamasına bir kama

kanalı açılmıştır. Frezeyi malafaya tespit etmek için uygun bir kama kanala yerleştirilir, bilezikler takılır. Bilezikler farklı genişliklerde yapıldığından frezeyi malafa üzerinde istenen yerde hassas olarak tespit etmek mümkün olur.

Malafa tezgahın fener miline yerleştirilir, çekirme çubuğu yardımıyla çektirilir, gerdirme somunu sayesinde fener mili koniğe sıkıştırılır.



Şekil 1. 5: Çakının Malafaya Bağlanması

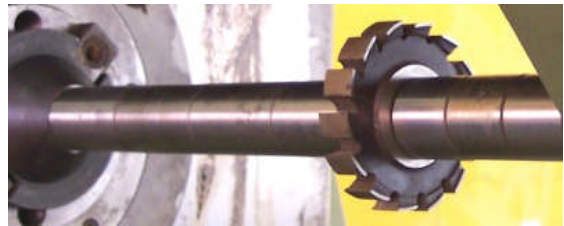
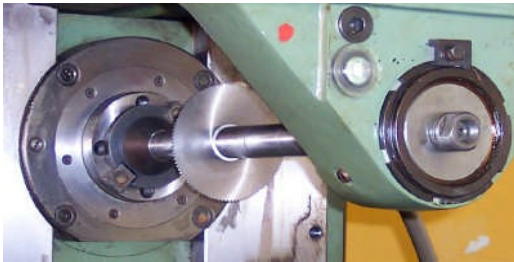


Şekil 1. 6: Çakının Komparatörle kontrolü

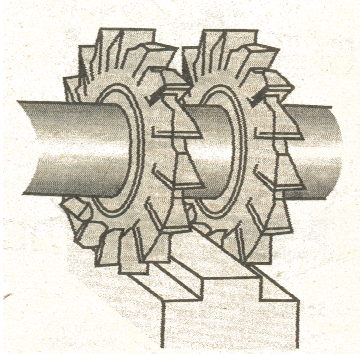
Mesafe bilezikleri takılır, kama yerleştirilir ve kanal çakısı malafaya takılarak malafa üzerinde yavaşça kaydırılır, kamanın çakı üzerindeki kama kanalına gelmesine dikkat edilir. Kama mesafe bileziklerine dayanır, çakının diğer alına dayanacak şekilde mesafe bilezikleri konur. Malafa yatağı takılır, sabitlenir ve malafanın ucuna somun takılarak mesafe bilezikleri sıkıştırılır. Böylece malafa yataklanarak kesme anında malafanın eğilmesi engellenmiş olur.

1.4.2.Kanal Çakısıyla Düz Kanal Açma

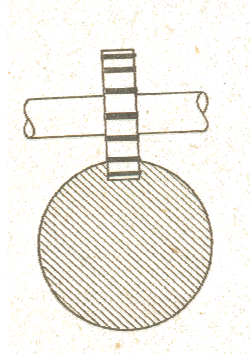
Uygun genişlikte çapraz dişli bir freze çakısı bir önceki başlıkta belirtildiği gibi malafaya ve tezgaha bağlanır. İş parçası bağlanır ve paralelliği ayarlanır. Çakı, iş parçası üzerine yaklaştırılır. Bir ölçü aletiyle kontrol edilerek markalanmış ya da ölçüsü bitirilmiş yere gelinceye kadar tabladan hareket ettirilerek kanal açılacak yerin üzerine getirilir. Tezgah uygun devirle çalıştırılır. Freze çakısı iş parçasına hafif temas edecek kadar konsol yukarıya kaldırılır. Konsol mili üzerindeki mikrometrik bilezik sıfıra ayarlanır. Çakı iş parçasının dışına çıkartılır, konsol kanal derinliği ölçüsünde yükseltilir ve sıkıştırılır. Çakı dönerken tabla uygun ilerlemeyle çakının altından geçirilerek kanal açılır ve ölçüsü kontrol edilir.



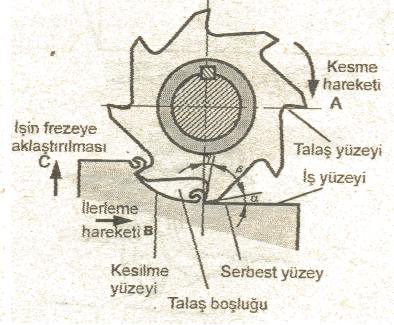
Resim 1.2: Tezgaha Bağlanmış Kanal Çakısı



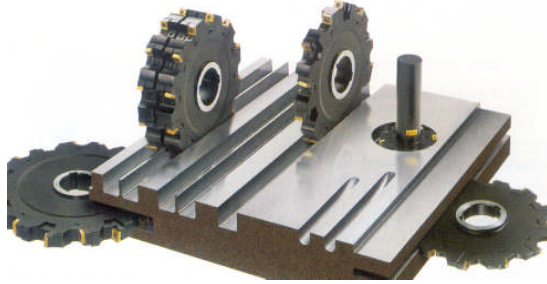
Şekil 1. 7: İki Kanal Çakısının Aynı Anda Kullanılması



Şekil 1. 8: Mile Kanal Açılması



Şekil 1. 9: Kanal Freze Çakısı İş Parçasından Talaş Kaldırırken



Resim 1.3: Sert Maden Takma Uçlu Kanal Çakıları Ve Açtıkları Kanallar

1.5. Parmak Freze Çakıları

Bir silindir üzerinde kesici ağızları bulunan kesicilerdir. Bazılarının alın yüzeyinde kesici ağız vardır, bazılarında yoktur. .



Resim 1. 4: Parmak Freze Örnekleri

Silindirik saplı parmak freze çakıları pens tertibatıyla tezgah fener miline bağlanır. Kama kanalı ekseni iş parçası üzerinde belirtilir, iş parçası mengeneye, tablaya veya divizör aynası ile punta arasına bağlanır.



Resim 1. 5: Pens Tertibatı Parçaları

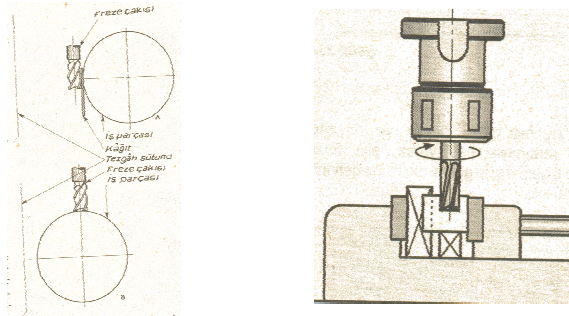


Resim 1.6: Pens tertibatının Freze Dik Başlığına Çektirilmesi



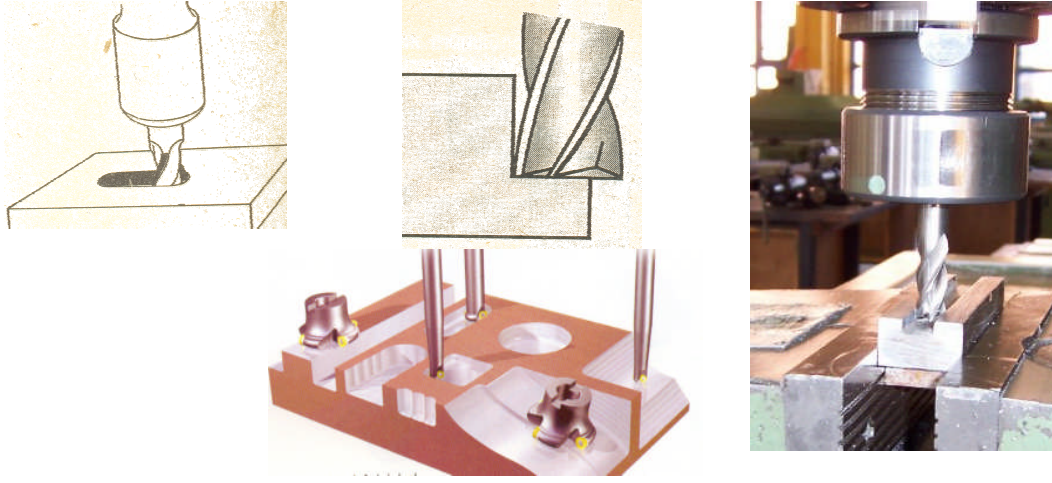
Resim 1. 7 : Pens Tertibatının Montajı Ve Parmak Frezenin Takılışı

Silindirik parça üzerine kanal açmak için, kanal genişliğine eşit çapta bir parmak freze seçilir. Freze çakısı başta belirtildiği gibi başlık miline bağlanır. İş parçası, freze çakısına yaklaştırılır. Freze çakısının ucu iş parçasının yatay eksenine altına gelinceye kadar yükseltilir. Şekil 1. 10' daki gibi iş parçasının yanına ince bir kağıt parçası konur. Freze çakısı dönerken kağıt parçasına değinceye kadar tabla dikkatlice parmak frezeyle yaklaştırılır, mikrometrik bilezik sıfırlanır ve tabla aşağıya indirilir. Freze çakısını mil eksenine ayarlamak için tabla iş parçası eksenine doğru ; freze çakısı yarı çapı + iş parçası yarı çapı (ya da kanal eksenine olduğu yer) + kağıt kalınlığı kadar ilerletilerek şekildeki gibi kanalın açılacağı yerin üzerine gelir. Örneğin, freze çakısının çapı 8 mm, iş parçasının çapı 40 mm ve kağıt kalınlığı 0,1 mm ise $8/2 + 40/2 + 0,1 = 4 + 20 + 0,1 = 24,1$ mm ilerletilir ve parmak freze kama açılacak yere getirilerek dönerken parçaya temas ettirilir ve çakının kaldırabileceği ölçüde derinlikler vererek kama kanalı açılır ve iş bitiminde ölçülür.



Şekil 1. 10 :Parmak Frezenin Mil Eksenine Kaydırılışı

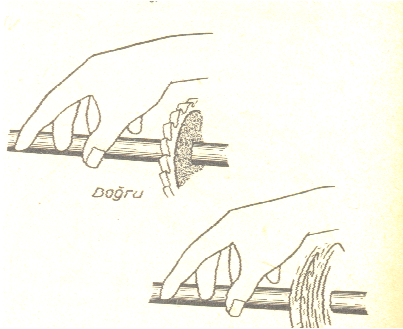
Alnında kesici ağızları bulunan parmak freze ile kanal açılırken önceden delik delmeye gerek yoktur; fakat alnında kesici ağızı olmayan parmak frezelerle kama açarken kama kanallarının baş kısımları kapalı ise kama kanalının başlangıcına kanal derinliği kadar kanal genişliğinde ya da daha küçük delikler delinir.



Şekil 1. 11 :Parmak Freze İle Farklı Kanalların İşlenmesi

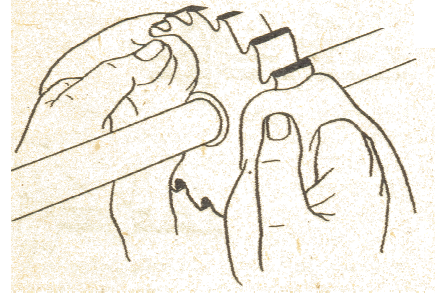
1. 6. Kanal Açarken Emniyet Tedbirlerini Alma

- İş parçası güvenli bir şekilde bağlanmalı
- Çakı sağlam ve uygun yöntemlerle bağlanmalı
- Çakı dönerken el çakıya yaklaştırmamalı ve ölçme yapılmamalı
- İş parçasının bittiğinden emin olmadan iş parçası sökülmemeli.



Yanlış

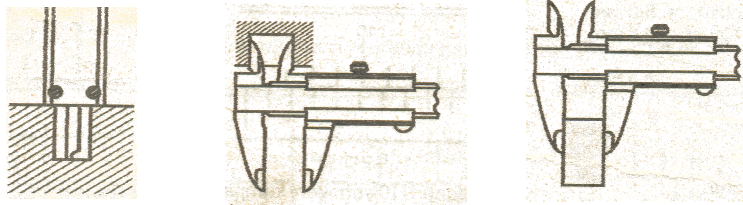
Şekil 1. 12:Çakı dönerken elle dokunulmamalı



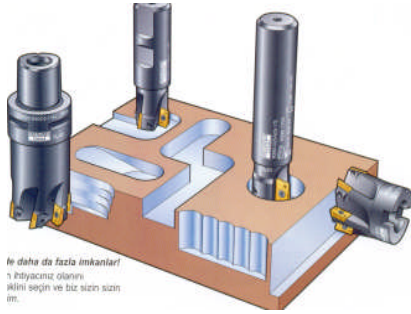
Şekil 1. 13 :Kanal Çakısının Takılışı

1. 7. Açılmış Kanalların Kontrolü

Kanal derinliği, kumpasın kılıç tertibatıyla; kanal genişliği iç çap çeneleriyle; kanalın referans yüzeyine uzaklığı ise kumpasın sabit ve hareketli çeneleriyle ölçülebilir.



Şekil 1. 14: Sırasıyla Kumpasla Derinlik, Kanal Genişliği Kanalın Mesafesinin Ölçümü



Şekil 1. 15: Sert Maden Takma Uçlu Çakılarla Kanal Ve Cep Açma

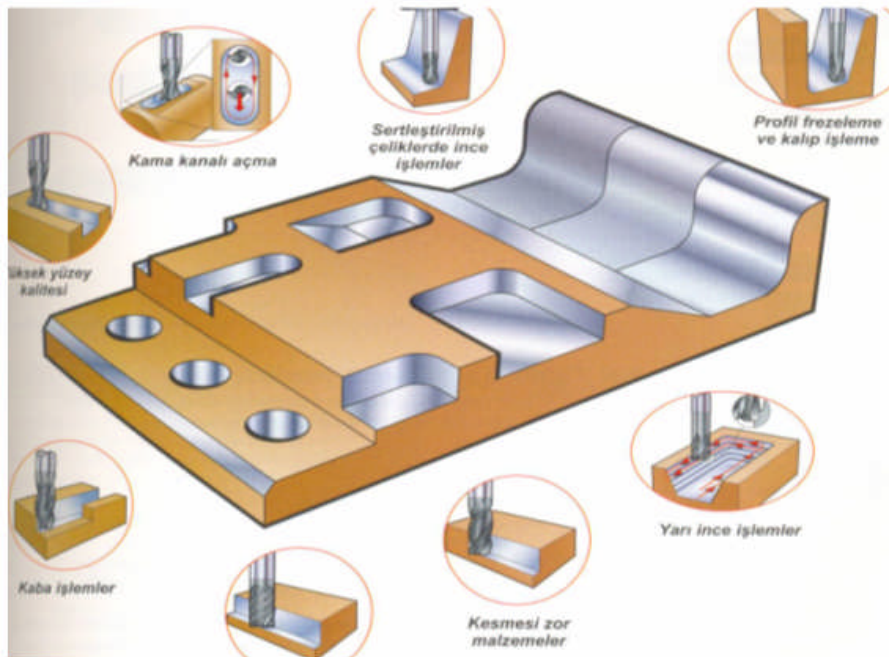


Resim 1.8: Takma Uçlu Parmak Freze

1. 8. Parmak Freze ile Cep Açmak (Havuz)

Alın yüzeyinden kesme yapan parmak freze bağlanır. İş parçası tezgaha paralel olarak bağlanır. İş parçasının yan yüzeylerinden birine bir önceki konuda belirtildiği gibi kağıt konularak parmak frezeyle temas ettirilip tabla sıfırlanır. Bu yüzeye 90° açı oluşturan ikinci yüzeye de temas ettirilip araba mili sıfırlanır. Cep açılacak olan bölgedeki herhangi bir kenar referans alınarak tabla ve arabadan o noktaya gelinir, tabla ve araba mili üzerindeki mikrometrik bilezikler sıfırlanır.

Üst yüzeye temas edilir, konsol mili mikrometrik bilezikten sıfırlanır. Bir miktar derinlik verilerek cep kenarlarında tabla ve arabadaki ölçüler cep genişlik ve uzunluğuyla örtüşecek şekilde hareket ettirilir. Sonra ortada kalan alan taranır. Cep derinliği oluşuncaya kadar bu işleme devam edilip cep açma işlemi bitirilir. Ölçülür tam ise parça sökülür.



Şekil 1. 16 : Karbür Parmak Freze Çakılarıyla Çeşitli Kanal Ve Cep Açma Örnekleri

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kanalların açılması için iş parçasını tezgaha paralel bağlayınız.	➤ Temel Frezeleme 1' de gösterildiği ve önceden öğrendiğimiz gibi komparatör kullanarak parçayı tablaya paralel bağlayınız. Parçayı mengene veya civata ve pabuçla bağlayınız.
➤ Freze çakısını tezgaha bağlayınız.	➤ Açılacak kanal genişliğindeki kanal çakısı veya parmak frezeyi pens takımı veya malafaya bağlayınız.
➤ Kanalı frezeleyiniz.	➤ Parçaya yandan kağıt koyarak hafifçe temas ettiriniz. ➤ Tabla ve arabaya ait mikrometrik bilezikleri sıfırlayınız.
➤ Parmak freze ile cep frezeleyiniz.	➤ Kanal açılacak bölgeye gelerek kanalı açınız. ➤ Yeni bir parça bağlayarak ya da aynı parça üzerinde yukarıda belirtilen işlemleri tekrarlayarak, cep açılacak bölgeye geliniz. ➤ Açılacak cep (havuz) ölçülerini göz önünde bulundurarak işleyiniz. ➤ Kumpas ile kanalın derinliği, genişliği ve boyunu ölçerek kontrol ediniz.
➤ Kumpas ile ölçme ve kontrol işlemini yapınız.	
➤ Kanalı ve cebi kontrol ediniz	➤ Açılan kanalın kontrolü bitmeden parçayı sökmeyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki değerlendirme sorularında çoktan seçmeli ve doğru yanlış kriterleri uygulanmıştır.

ÖLÇME SORULAR

1. Kanal açmada iş parçasını tezgah tablasına paralel bağlamak için hangi kontrol aletini kullanırız ?

- A)Kumpas B)Çelik Cetvel C) Mikrometre D) Komparatör

2. Kanal açmada aşağıdaki kesicilerden hangisi kullanılmaz?

- A) Kanal Çakısı B)Parmak Freze Çakısı C) Rayba D)T Freze Çakısı

3. Kanalların ölçüsünü aşağıdakilerden hangisi ile kontrol ederiz?

- A)Gönye B)Komparatör C) Kumpas D)Açı Gönyesi

4. Kanal derinliği kumpasın hangi tertibatı ile ölçülür ?

- A)Kılıç B)Tamburla C)Sabit Çenesi ile D)Hareketli Çenesi ile

5. Pabuçla bağlamada T somunu, saplama, somun, rondela, pabuc ve dayama kullanırız?

- A)Doğru B)Yanlış

6. Cep frezeleme işlemlerinde alnında kesici ağzı bulunan freze kullanırsak ön delik delmeye gerek kalmaz.

- A)Doğru B)Yanlış

7. Kanal açarken talaş derinliğini frezenin hangi kısmıyla veririz ?

- A)Tabla B)Konsol C)Araba D)Başlık

8. Kanal açarken iş parçasının ölçüsünü kontrol etmeden sökmemeliyiz ?

- A) Doğru B) Yanlış

9. Parmak frezeler aşağıdaki tertibatlardan hangisi ile bağlanır?

- A)Mengene B)Malafa C) Pens D) Civata

10. Kanal freze çakısı frezeyle aşağıdakilerden hangisi ile bağlanır?

- A) Pens B) Mengene C) Malafa D) Divizör

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

İŞLEM BASAMAKLARI	Konuların Değerlendirilmesi	
	EVET	HAYIR
Kanal açmak için iş parçasını tezgaha paralel bağladınız mı?		
Uygun kanal çakısını seçip tezgaha bağladınız mı ?		
Kanal çakısını parçaya temas ettirip mikrometrik bileziklerin sıfırlamasını yaptınız mı ?		
Tabla ve araba kolunu kullanarak çakıyı kanal açılacak yere getirdiniz mi ?		
Uygun devir ve dönme yönünde freze çakısını döndürdünüz mü ?		
İş parçasının üzerine temas edip konsol mikrometrik bileziğini sıfırladınız mı ?		
Talaş derinliğini uygun miktarda vererek kanalı açtınız mı ?		
Kumpasla kanal derinliğini ve genişliğini ölçtünüz mü ?		
Güvenlik kurallarına uygun hareket ettiniz mi ?		

ÖĞRENME FAALİYETİ – 2

AMAÇ

Belirtilen sürede iş parçalarında basit bölme işlemleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Frezede kullanılan bölme aygıtlarını talaşlı imalat atölyelerinde inceleyiniz. Bölme yapılan parçaları araştırınız.

2. BASİT BÖLME İŞLEMLERİ YAPMA

2.1.Bölme Aygıtları ve Kullanma Yerleri

Frezede iş parçalarının üzerine doğrusal bölme yapmak, kanal açmak, kremayer dişli açmak, çokgen yapmak gibi işlemler bölme işlemi diye tanımlanır. Bu işleri yapan yardımcı aperlara da Bölme Aparatları denir.

2.1.1.Çevresel Bölme

Silindirik parçaların çevresine belli açılarda kanallar ve deliklerin açılması, çokgen yapılması gibi işlemlere Çevresel Bölme denir. Basit bölme aparatı, bölme puntası, divizör gibi aletler bu guruba girer.

2.1.2.Doğrusal Bölme

Çelik cetvel, kremayer dişli yapımı, peş peşe delinen delik ya da kanal açma işlemleri yüzeysel bölme işlemi ile gerçekleştirilir. Doğrusal bölme aygıtıyla yapılır.

2. 2. Frezede Kullanılan Bölme Usulleri

Freze tezgahlarında yapılan bölme işlemleri kullanılan yardımcı aygıtlara göre adlandırılırlar.

2.2.1.Doğrudan Bölme

Basit bölme aparatlarıyla yapılmaktadır. Üçgen, dörtgen, altıgen, sekizgen... gibi doğrudan yapılabilen bölme işlemlerini içerir.

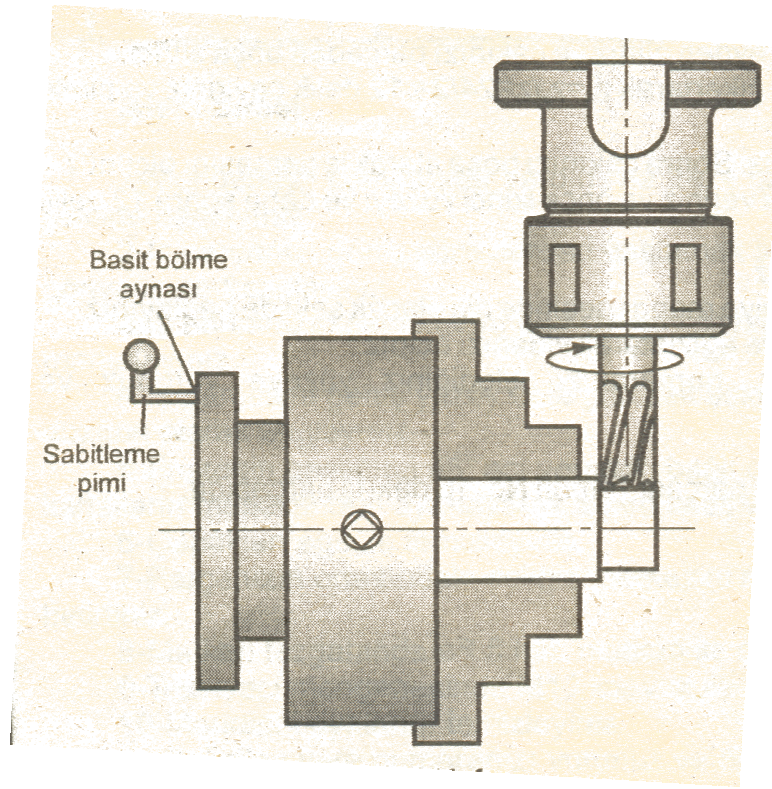
2.2.2.Dolaylı Bölme

Basit bölme aygıtlarıyla yapılamayan bölüntülerin, divizör delikli aynalarıyla yapılan bölme işlemleridir.

2. 3. Frezede Kullanılan Bölme Aygıtları ve Kısımları

2.3.1.Basit Bölme Aparatı

Bu aygıtlar iş parçaları üzerinde doğrudan bölme işleminin yapılmasını sağlar. Aygıtların arka kısımlarına yerleştirilen delikli diskler, kertikli diskler vasıtasıyla bölme işlemi gerçekleştirilir. Delikli disklere geçen manivela parçaları bölüntünün yapılabilmesini sağlar. Basit bölme aygıtları freze tablasına 'T'civata, somun, saplamayla bağlanırlar. Basit bölme aparatı ; gövde, mil, delikli veya kertikli disk., ayna ya da puntadan oluşur.



Şekil 2. 1: Basit Bölme Aparatı

2.3.2.Düşey Bölme Aparatı

Yatay bölme aparatı ile aynı özelliklere sahiptir. Üzerine ayna monte edilmiştir. Çakı eksenini ile tabla eksenini birbiriyle paralel olması gerektiğinde alından yapılacak bölüntü ve delikler de kullanılır.



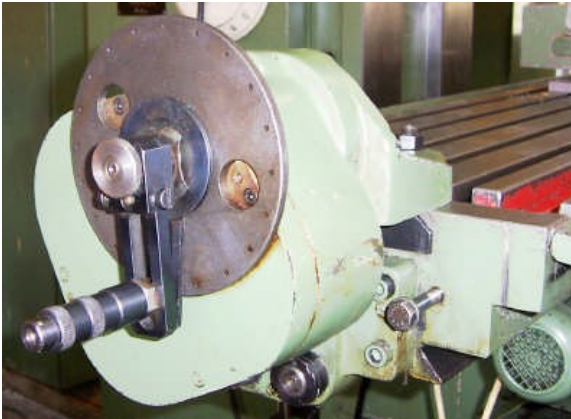
Resim 2.1: Düşey bölme aparatı

2.3.3.Açısal Bölme Aparatı

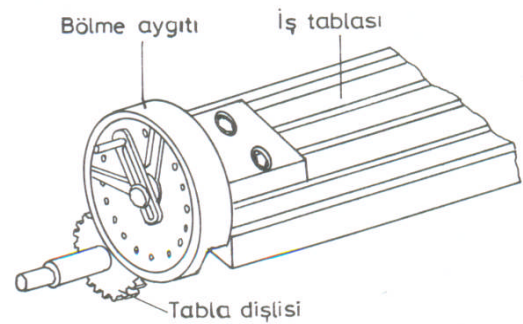
Çevresel bölme işlemlerinde, bölümler arasındaki adımlar (aralıklar) eşit olmadığı hallerde farklı bölme işlemi uygulanır. Bölümler arasındaki açısal değerlerin farklı adımlarda olması durumunda yapılır. Bu işlemlere Açısal Bölme adı verilir. Düşey bölme aparatlarının çevresinde açısal bölüntülü flanş bulunduğundan hesap yapmaya gerek kalmadan bölüntü yapılabilir. Delikli ayna olanlarında hesaplama yapılmalıdır. T civata, somun tablaya bağlanır. Gövde çevirme kolu, tabladan oluşur. Parçalar üzerindeki kanallara pabuç yardımıyla bağlanır.

2.3.4.Doğrusal Bölme Aparatı

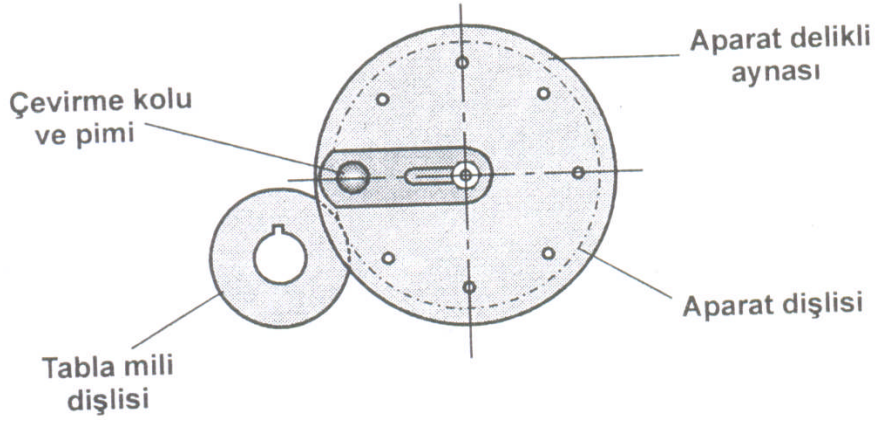
Kremayerler ve cetveller ile eşit aralıklarla delinecek deliklerde kullanılır. Doğrusal bölme aparatı ; çevirme kolu, delikli tambur dişliler, tezgah tablasına bağlama parçası ve gövdeden oluşur. Tabla miline bir dişli takılır, bölme aparatı monte edilir. Tabla miline aparattan kumanda edilerek bölme yapılır.



Resim 2. 2 : Doğrusal Bölme Aparatı



Şekil 2.2: Doğrusal Bölme Aparatının Tezgah Tablasına Bağlanması.



Şekil 2. 3 :Doğrusal Bölme Aparatının Kısımları

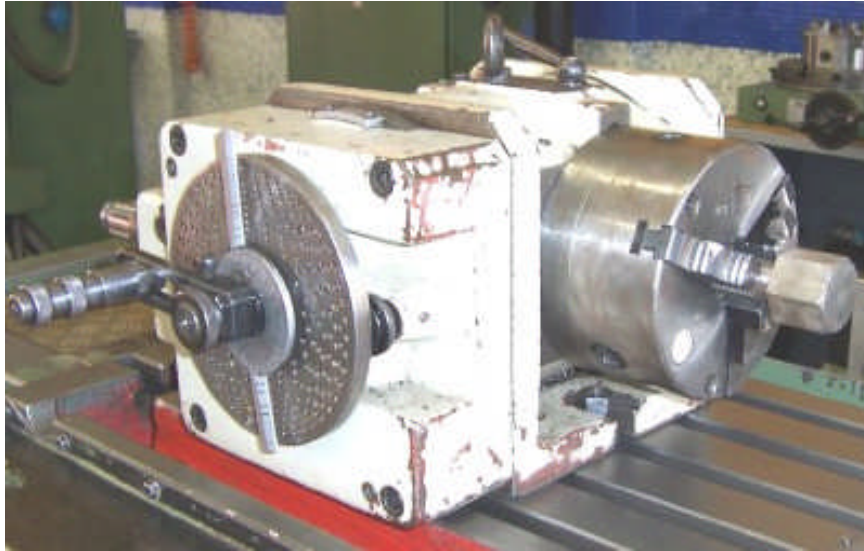
2.3.5.Üniversal Bölme Aparatı (Divizör)

Dolaylı bölme işlemlerinin yapıldığı aпарattır.

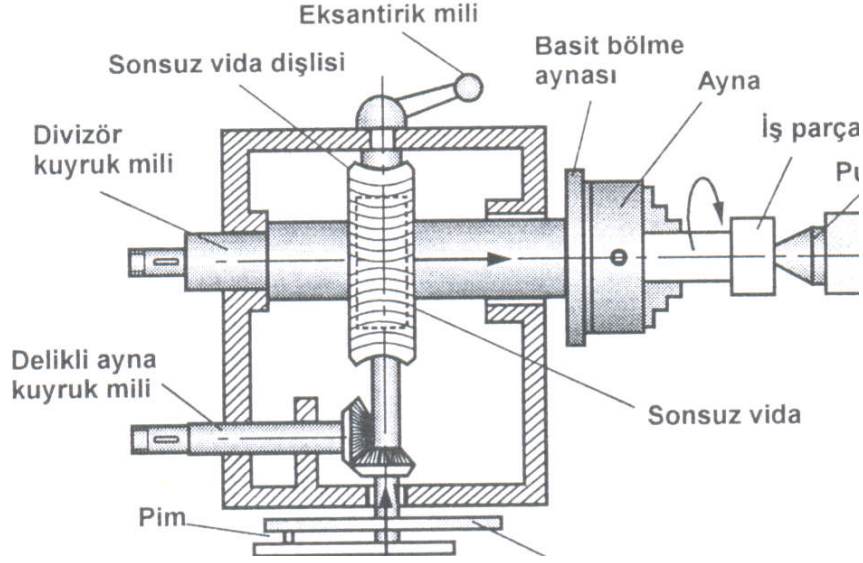
Dişli çarkların açılmasında basit bölme aparatı ile yapılamayan bölüntüler de kullanılır.

Divizör; gövde delikli ayna, çevirme kolu, makas, delikli ayna kuyruk mili, destek gezer punta, fırdöndü ayna veya punta gibi parçalardan oluşur. Tezgah tablasına; “T” somun, saplama, somun yardımıyla bağlanır.

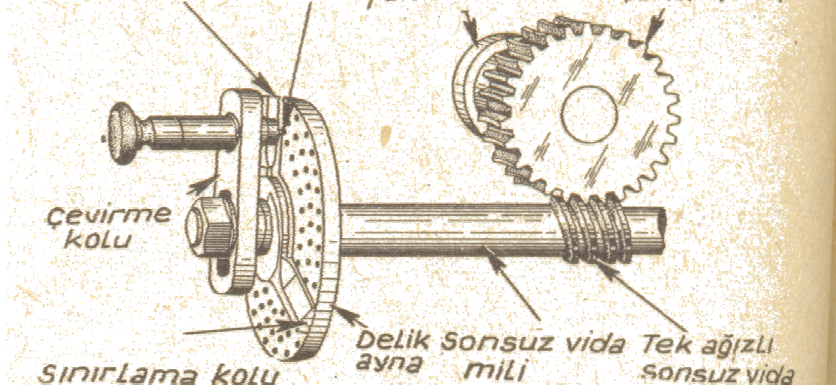
Yedirmeli bölme yapılacağı zaman paraçol ve ilave dişlilere ihtiyaç vardır.



Resim 2. 3 :Freze Tezgah Tablasına Bağlı Divizör



Şekil 2. 4 :Divizörün Kısımları



Şekil 2. 5 : Divizörde Hareket İletimi

2. 4. Doğrudan Bölme İşleminin Yapılışı

2.4.1.Yatay Bölme Aparatı ile Bölme

Bölme aparatı tezgah tablasına bağlanır.

İş parçası bölme aparatının üzerine ayna punta yardımıyla monte edilir ve çevirme hesabı yapılır. Bölme aparatları üzerinde ekseriyetle 24 delik ya da kertikli ayna vardır.



Resim 2. 4 : Yatay Bölme Aparatı

$$\text{Çevirme miktarı} = \frac{\text{Disk üzerindeki bölüntü sayısı}}{\text{Yapılacak bölüntü}}$$

$$N = \frac{K_2}{Z}$$

$$N = \text{Çevirme miktarı}$$

$$K_2 = \text{Disk üzerindeki delik sayısı}$$

$$Z = \text{Yapılacak bölüntü sayısı}$$

ÖRNEK: 20 mm çapında bir parça üzerine 14 x14 kare oluşturulacaktır. Delikli aynada atlatılacak kertik sayısını hesaplayalım ve işlemin nasıl yapılacağını görelim.

$$N = \frac{24}{4} = 6 \text{ kertik'tir.}$$

Parça bağlandıktan sonra çakı dönerken parça üzerine temas ettirilir. Parça tabladan yana kaydırılır. Konsol tablası mili sıfırlanır. 14'lük kare oluşacağı için parça çapı 20-14=6 mm ; iki yüzeyden alınacağı için 6 / 2 =3 mm ; konsoldan bir pasoda ya da birkaç pasoda 3 mm talaş verilir. Parça çakının altından geçirilir. 6 kertik atlatılır. İşlem tekrar edilir. Dörtgen oluşana kadar işlem tekrarlanır. Ölçülür ve kontrol edilir, parça sökülür.

2.4.2.Düsey (Döner Tabla) Bölme Aparatı ile Bölme



Resim 2.5:Düsey Bölme Aparatı

Döner tabla tezgah tablasına bağlanır. İş parçası pabuçlar yardımıyla tablaya monte edilir. Yapılacak iş için hesaplama yapılır.

Örneğin; bir parça üzerine alından eşit aralıklarla üç delik delinecek olsun. Tabla açılı ise;

$N = 360^\circ / 3 = 120^\circ$ lik açılarla deliğin delineceği noktaya tabla ile gelinir. İlk delik delinir, döner tabla 120° döndürülerek ikinci delik delinir. Tekrar 120° döndürülerek üçüncü delik delinir ve işlem bitirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş parçasını basit bölme aparatına bağlayınız. ➤ Yapılacak bölme sayısına uygun olarak bölme aygıtında gerekli düzenlemeyi yapınız. ➤ İşe uygun freze çakısını bağlayarak dönme yönünü kontrol ediniz. ➤ İş parçasının üzerinden toz paso vererek doğruluğunu kontrol ediniz. ➤ İşin doğruluğuna kanaat getirdikten sonra istenilen bölme işlemini yapınız.	➤ Yapacağınız bölmeye uygun bölme aparatını tezgah tablasına bağlayınız. ➤ İş parçasını bölme yapılacak kısmı dışarda kalacak şekilde güvenli ve sağlam olarak bölme aygıtına ayna yardımıyla bağlayınız. ➤ Basit bölme aparatı çevirme oranını hesaplayınız. ➤ İşe uygun çapta ve nitelikte freze çakısını daha önceden belirtildiği gibi freze tezgahına bağlayınız. Talaş yönüne ve uygun kesme hızına göre çakının uygun devirle dönmesini sağlayınız. ➤ İş parçası üzerinde bölme yapılacak bölgeye dönen çakı ile temas ederek konsol mikrometrik bileziğini sıfırlayınız. ➤ 0.1 mm gibi bir talaş vererek parça üzerinden çakıyla geçilir. Hesaplanan kertik atlatma oranı kadar kertik atlatılarak iş parçasının tüm çevresinden toz paso vererek geçiniz. Hesaplanan bölmenin yapılıp yapılmadığı kontrol ediniz. ➤ Bölme hesabı doğru ise konsoldan gerekli talaş derinliği verilerek parça üzerinden talaş kaldırınız. Hesaplanan kertik sayısı kadar kertik atlatarak iş parçası tamamlanıncaya kadar işlemi tekrarlayınız. ➤ Parçayı kontrol ederek işi sökünüz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki değerlendirme sorularında çoktan seçmeli ,boşluk doldurma ve doğru yanlış kriterleri uygulanmıştır.

ÖLÇME SORULARI

1. Frezede çelik cetvel yapmak için hangi bölme türünü kullanınız ?
A) Çevresel B) Doğrusal C) Açısal D) Dairesel
2. Frezede kare, üçgen, altıgen gibi bölüntüler hangi bölme aparatıyla daha kolay yapılır?
A) Basit Bölme Aparatı B) Döner Tabla C) Divizör D) Açısal Bölme
3. Frezede basit bölme aparatı ile kare bölme yapılacaktır flanştaki delik sayısı 24 olduğuna göre atlatılacak kertik sayısını hesaplayınız ?
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8
4. Divizör ve basit bölme aparatı freze tablasına aşağıdakilerden hangisiyle bağlanır?
A) Mengene B) Pens C) T Somunu, Saplama ve Somun D) İşkence
5. Ünlversal bölme aparatı aşağıdakilerden hangisidir ?
A) Mengene B) Döner Tabla C) Divizör D) Basit Bölme Aparatı
6. Doğrusal bölme aparatı nereye takılır ?
A) Konsol Miline B) Tabla Miline C) Araba Miline D) Divizör Kuyruk Malafasına
7. Divizörde parçalar çoğunlukla ayna yardımı ile bağlanır.
A) Doğru B) Yanlış
8. Açılı bölme yapılacak bir iş parçasında daire çevresine 60° açılarla delik istenirse kaç adet delik delinebilir ?
A) 3 B) 5 C) 6 D) 10
9. Kremayer dişli. aparatı ile yapılır.
A) Divizör B) Döner Tabla C) Basit Bölme D) Doğrusal Bölme
10. Dişli çarklar genellikle hangi bölme aparatı ile açılır ?
A) Döner Tabla B) Divizör C) Pensle D) Mengene

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

İŞLEM BASAMAKLARI	Konuların Değerlendirilmesi	
	EVET	HAYIR
Uygun bölme aparatını freze tezgahına bağladınız mı ?		
İş parçasını basit bölme aparatına bağladınız mı ?		
Yapılacak bölme işlemine göre bölme hesabını yaptınız mı ?		
Yapılacak bölme sayısı ve türüne göre bölme aygıtında gerekli değişiklikleri yaptınız mı ?		
İşe uygun freze çakısını tezgaha bağladınız mı ?		
Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		
Çakının çapına kesme yönüne uygun devir ve yönde dönmesini sağladınız mı ?		
İş parçasına temas ederek tabla, araba, konsol, mikrometrik bileziklerini sıfırladınız mı ?		
İş parçasının üzerinden toz paso geçerek yapılan bölmenin doğruluğunu kontrol ettiniz mi ?		
İşin doğruluğuna kanaat getirdikten sonra istenilen bölme işlemini yaptınız mı ?		
İşlem bittikten sonra kumpasla ölçme ve kontrol yaptınız mı?		

ÖĞRENME FAALİYETİ – 3

AMAÇ

Belirtilen sürede divizörde bölme işlemlerini yapabileceksiniz

ARAŞTIRMA

Divizör ve bölüntü aparatlarıyla bölüntü yapılmış Parçaları Talaşlı İmalat atölyelerine giderek incelenir.

3. DİVİZÖRDE BÖLME İŞLEMLERİ YAPMA

3. 1. Delikli Ayna ve Çark Donanımı Hesabı

Yapılmak istenen bölüntü sayısına göre çevirme kolunun ne kadar çevrilmesi gerektiği yapılacak bölüntü sayısına göre hesaplanır. Hareket iletim oranı 1 / 40 olduğunda (sonsuz vidayı 40 tur çevirince divizör 1 tur dönerse) kolun ne kadar çevrileceği $N = K/Z$ formülünden hesaplanır.

Delikli Ayna Delik Sayıları (çift yüzlü aynalarda):

- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| 1. aynada, 1. yüzde | 15-16-17-18-19-20 |
| 1. aynada, 2. yüzde | 21-23-27-31-33 |
| 2. aynada, 1. yüzde | 24-25-28-30-34-37-38-39-41-42-43 |
| 2. aynada, 2. yüzde | 46-47-49-51-53-54-58-59-62-66 |

ÖRNEK:

Çevirme oranı 1/40 olan divizörde 9 bölüntü yapmak için çevirme kolu ne kadar döndürülmelidir?

VERİLENLER:

$$\begin{array}{l} Z=9 \\ K=40 \\ N=? \end{array} \quad N = \frac{K}{Z} = \frac{40}{9} = 4 \frac{4}{9} = 4 \frac{8}{18} \rightarrow \begin{array}{l} 8 \rightarrow \text{Aralık} \\ 18 \rightarrow \text{Delikli ayna} \end{array}$$

(2) ↓
Tamtur

ÖRNEK:

Çevirme oranı 1 / 40 olan divizörde diş sayısı 16 olan düz dişli çarkı açmak için her bir diş için çevirme oranını bulunuz?

VERİLENLER:

$$\begin{array}{l} Z=16 \\ K=40 \\ N=? \end{array} \quad N = \frac{K}{Z} = \frac{40}{16} = 2 \frac{8}{16} = 2 \frac{8}{16} \rightarrow \begin{array}{l} 8 \rightarrow \text{Aralık} \\ 16 \rightarrow \text{Delikli ayna} \end{array}$$

↓
Tamtur

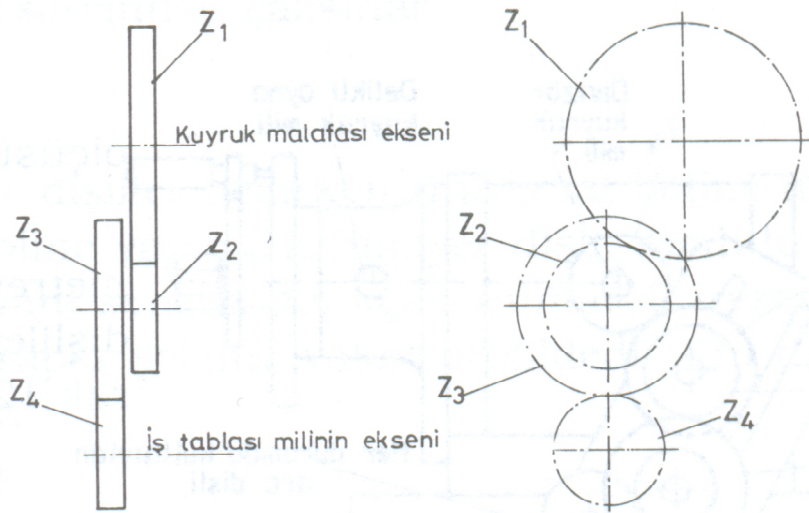
3. 2. Yedirmeli Bölme İşleminin Yapılışı

Doğrudan ve dolaylı bölme yöntemleriyle yapılamayan bölme işlemleri, bölme işleminin genişletilmiş şekli olan yedirmeli bölme (diferansiyel bölme) ile yapılır. Yedirmeli bölme işlemi çevirme kolunun hareketi ile delikli aynanın hareketinin birleşmesi ile elde edilir. Bu birleşme işlemi delikli ayna kuyruk mili (DAKM) ile divizör kuyruk milinin (DKM) arasına yerleştirilen dişli çarklar yardımıyla olur. Bu sistem mevcut delikli aynaların delik sayılarının yeterli olmadığı zaman kullanılır. Divizör kuyruk miline çevirme kolu iletilen döndürme hareketi, dişliler vasıtasıyla divizör kuyruk miline aktarılır. Çevirme sırasında delikli ayna da ileri veya geri dönme hareketi yapar. Böylelikle yedirme işlemi gerçekleşmiş olur. Çevirme kolunu döndürme esnasında ise delikli ayna tespit vidası (kilitleme pimi) takılı veya sıkılı olmamalıdır (Delikli aynanın dönebilmesi için).

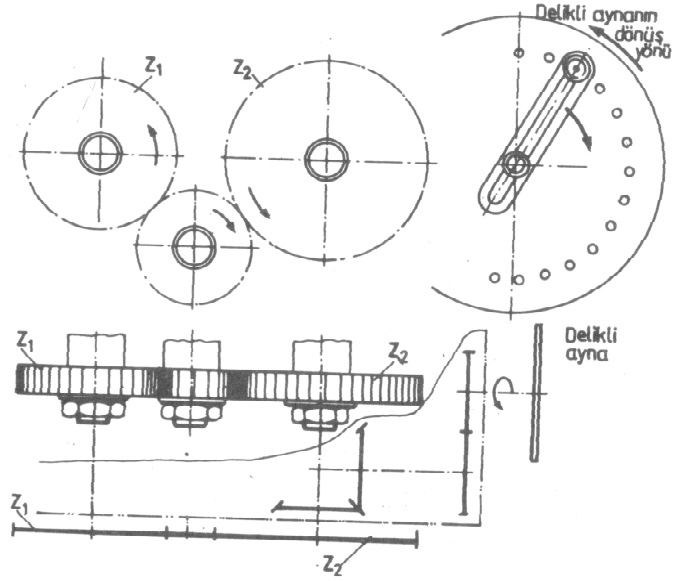
Çevirme oranının hesaplanabilmesi için esas bölüntünün sadeleşmemesi durumunda, bu sayıya yakın yardımcı sayı seçilir. Asıl bölüm sayısı ile yardımcı bölüm sayısı arasındaki çevirme miktarlarının farkı bölüm farkı (x) olarak ortaya çıkar. 21'e göre delikli ayna ve çevirme miktarı hesaplanarak da aradaki fark dişli çarklar ile yedirilmiş olur. Burada iki çevirim arasındaki fark $X=N-N_1$ ' dir.

Yedirmenin oluşabilmesini sağlayan dişli çarkları hesaplamak için de seçilen yardımcı sayı tekrar kullanılır. Dişli çarkların hareket iletiminde

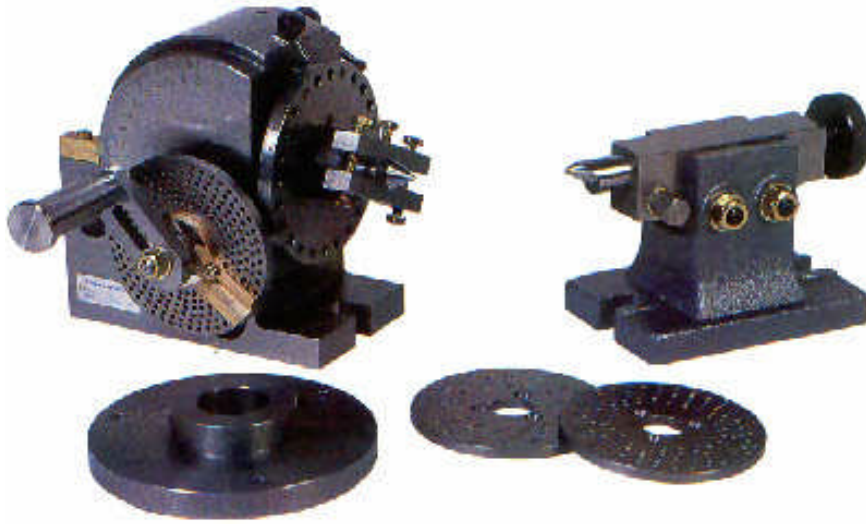
$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{K \cdot (Z_1 - Z)}{Z_1}$$



Şekil 3. 1:Dişlilerin Dizilişi



Şekil 3. 2:Dişlilerin Paraçola Takılışı

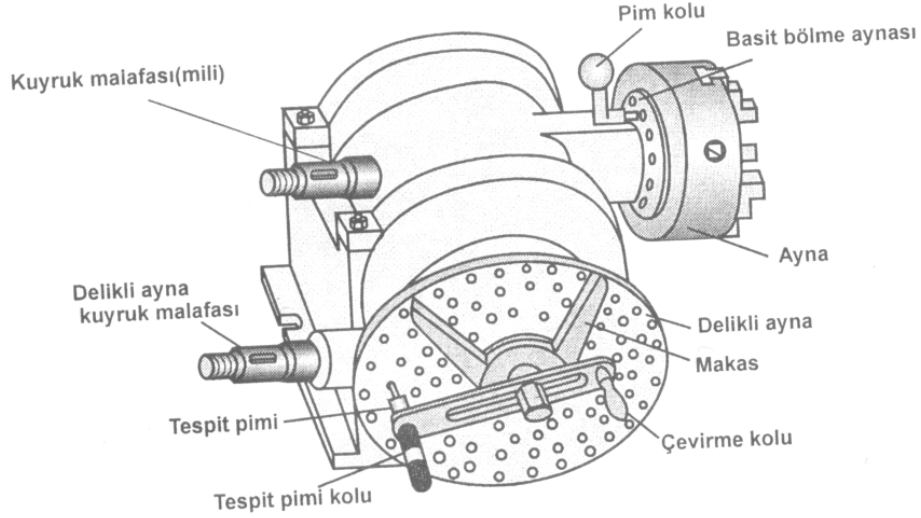


Resim 3.1:Divizör Ve Delikli Aynalar

Üniversal freze tezgahlarında kullanılan dişli çarklar şunlardır:

24-25-26-28-30-32-36-40-44-48

54-56-64-68-72-76-78-86-96-120-127



Şekil 3. 3:Divizörün Kısımları

Örnek:

Çevirme oranı $\frac{1}{40}$ olan divizörde silindirik parça üzerine 69 adet delik delinecektir. Yardımcı sayıyı 66 alınarak bölmenin yapılabilmesi için diğer elemanları hesaplayınız ve dişli çarkların takılış şemasını çiziniz.

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{K \cdot (Z_1 - Z)}{Z_1} = \frac{40 \cdot (66 - 69)}{66} = \frac{120}{66} = \frac{3(8)}{3(8)} \times \frac{40}{22}$$

$$\text{dişlileri hesaplanır} \quad N = \frac{K}{Z_1} = \frac{40}{66} \quad 66 \text{ delikli aynada 40 delik atlatılacak.}$$

3. 3. Düşey Bölme İşleminin Yapılışı

Düşey bölme işlemi Öğrenme Faaliyeti 2' de konu 2. 4. 2'de belirtildiği gibi düşey bölme aparatı döner tablalar ve dik konuma getirilme özelliği olan universal divizörler yardımıyla yapılır.

Düşey bölme işlemi basit bölme, universal bölme, açısall bölme konularında anlatıldığı gibi yapılmaktadır.

3. 4. Açısall Bölme İşleminin Yapılışı

İş parçalarının çevresinden eşit ve eşit olmayan aralıklarda yapılan bölme işlemleridir. Bölüntüler arası açı değerlerinden gidilerek yapılan bölüntülerde Açısall Bölme veya Farklı Bölme adı verilir.

Çevirme oranı 1 / 40 olan bölme divizörlerde çevirme kolunun dönme miktarının delikli ayna üzerinde açı cinsinden delik sayıları bulunur ve her bölüm ayrı ayrı çevrilerek bölme işlemi yapılır.

Bölünecek iki bölüm arasındaki açı (α) ile gösterecek olursak;

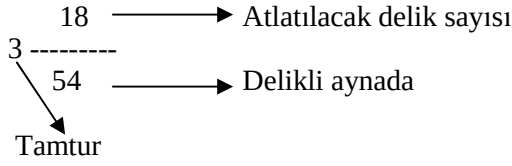
$$N = \frac{K}{Z} \text{ formülünden yola çıkılarak } N = \frac{40}{360^\circ} = \frac{1}{9} \text{ oranı bulunur.}$$

$$N = \frac{1}{9} \cdot \alpha \text{ formülü elde edilir.}$$

Örnek:

Çevresinde 30° lik açı bulunan dört adet kanalı açmak için çevirme kolu ne kadar çevrilmelidir? (Divizör çevirme oranı 1/40'tır.)

$$N = \frac{1}{1} \cdot \alpha = \frac{1}{9} \cdot 30^\circ = \frac{30}{9} \cdot \frac{6}{6} = \frac{180}{54} \text{ tam sayılı kesre çevrilirse}$$



Divizör çevirme kolu 54 delikli aynada 3 tamtur 18 delik atlatılır.

Örnek:

Çevresinde 58°, 60°, 62°lik açılarla bölüntülenmiş, kesici ağzı bulunan raybayı yapabilmek için çevirme kolu döndürme miktarı ne olmalıdır? (Divizörün çevirme oranı 1/40'tır.)

$$N = \frac{1}{9} \cdot \alpha$$

$$1-58^\circ \text{ için } N = \frac{1}{9} \cdot \alpha = \frac{1}{9} \cdot 58^\circ = \frac{58}{9} \cdot \frac{6}{6} = \frac{348}{54} = 6 \frac{24}{54}$$

$$2-60^\circ \text{ için } N = \frac{1}{9} \cdot \alpha = \frac{1}{9} \cdot 60^\circ = \frac{60}{9} \cdot \frac{6}{6} = \frac{360}{54} = 6 \frac{36}{54}$$

$$3-62^\circ \text{ için } N = \frac{1}{9} \cdot \alpha = \frac{1}{9} \cdot 62^\circ = \frac{62}{9} \cdot \frac{6}{6} = \frac{372}{54} = 6 \frac{48}{54}$$

çevirme oranları bulunur.

3. 5. Bölme İşlemi Yapılırken Dikkat Edilecek Kurallar

1. Bölme işlemi çeşidine uygun bölme aygıtı seçilmelidir.
2. Bölme işlemine uygun kesici seçilmelidir.
3. İşe uygun bağlama yöntemi seçilmelidir.
4. Bölme aygıtı için bölmenin türüne göre çevirme oranı (N) hesaplanmalı, atlatılacak delik sayısına göre delikli ayna veya kertik seçilmelidir.
5. Çevirme kolunun konumu ve makas ayarları yapılmalı sıkma vidaları sıkılmalıdır.
6. Çevirme miktarının doğruluğu ve makas açıklığı kontrol edilmelidir.
7. Kesme işlemine başlarken ilerleme miktarına, talaş derinliğine, çakı çapına ve kesme hızına göre devir sayısı hesaplanarak tezgah ayarlanmalıdır.
8. Delik atlatma işleminde takılı olan delik dikkatlice sayılarak atlatılmalıdır.
9. Çevirme kolu hep aynı yönde çevrilmeli boşluklar aynı yönde alınmalıdır.
10. Yedirmeli bölme yapılacaksa ayna tespit vidası kilitleme pimi açık olmalıdır.
11. Çevirme işleminden sonra çevirme kolunun pimi sıkıca deliğe takılmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bölme aygıtını tezgaha bağlayınız. ➤ İş parçasını, bölme aygıtıyla karşılık puntasına bağlayınız. ➤ Bölmeye ait uygulama hesabını yapınız. ➤ Delikli aynayı kullanarak makas ayarını yapınız. ➤ Çark donanımını hazırlayıp çarkları yerine takınız. ➤ Delikli ayna manivela kolunu kusursuz olarak çeviriniz	➤ T somunu, saplama, altıgen somun kullanarak tezgah tablasına sabitleyiniz. ➤ İş parçasının tezgah tablasına paralel olmasına dikkat ediniz. Komparatör kullanarak ayarlayınız. ➤ $N = K / Z$ formülünü kullanarak divizör çevirme oranını bulunuz. ➤ Hesaplama sonucu çıkan delikli aynayı divizöre takınız. Atlatılacak delik sayısı makastan ayarlayınız. ➤ Yedirmeli bölme yapmanız gerekiyorsa paraçol kullanarak delikli ayna kuyruk mili ile divizör kuyruk mili arasına dişlileri takınız. ➤ Talaş vererek parça üzerinden çakı dönerken geçiniz delikli ayna tespit pimini çıkarınız. ➤ Ayna manivela kolunu hesaplanan miktar kadar çeviriniz. Delikli ayna tespit pimini takarak tekrar parça üzerinden çakıyla geçiniz. İşlem bitene kadar tekrarlayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki değerlendirme sorularında çoktan seçmeli ,boşluk doldurma ve doğru yanlış kriterleri uygulanmıştır.

ÖLÇME SORULARI

1. Bölme aygıtları tezgaha T somun, saplama ve civata ile bağlanır.
A)Doğru B)Yanlış
2. Çevirme oranı 1/40 olan divizörde beşgen yapmak için çevirme miktarı kaç tur olmalıdır?
A)5 B)8 C)10 D)12
3. Yedirmeli bölmede dişlilerin takılmasına yardımcı olan aparata paraçol denir.
A)Doğru B)Yanlış
- 4-Doğrudan ve dolaylı bölme metotları ile yapılamayan bölme işlemleri.....ile yapılır.
A)Basit Bölme B)Açısal Bölme C)Yedirmeli Bölme D)Doğrusal Bölme
- 5-Yedirmeli bölmede delikli ayna tespit pimi çevirme esnasında takılır.
A)Doğru B)Yanlış
- 6) -Yedirmeli bölmede çevirme işi bittikten sonra talaş kaldırırken delikli ayna tespit vidası takılır.
A)Yanlış B)Doğru

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

İŞLEM BASAMAKLARI	Konuların Değerlendirilmesi	
	EVET	HAYIR
Bölme işlemine uygun bölme aygıtını freze tezgahına bağladınız mı ?		
İş parçasını basit bölme aparatına bağladınız mı ?		
Yapılacak bölme işlemine göre bölme hesabını yaptınız mı ?		
Yapılacak bölme sayısı ve türüne göre bölme aygıtında gerekli değişiklikleri yaptınız mı ?		
Freze çakısını frezeğe uygun olarak bağladınız mı ?		
Çakının çapına uygun devir, kesme yönüne de uygun yönde dönüş sağladınız mı ?		
İş parçasına temas ederek tabladan, arabadan ve konsoldan mikrometrik bileziklerini sıfırladınız mı ?		
İş parçasının üzerinden toz paso geçerek yapılan bölmenin doğruluğunu kontrol ettiniz mi ?		
İşin doğruluğuna kanaat getirdikten sonra istenilen bölme işlemini yaptınız mı ?		
İşlem bittikten sonra kumpasla ölçme ve kontrol yaptınız mı?		
Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		

ÖĞRENCİNİN	İŞ PARÇASININ		DEĞERLENDİRME							
Adı:.....	İşe Başlama		30	20	15	15	20		NOT	
	Tarih	Zaman	Ölçü	Gönye	Kullanılabilirlik	Zaman	Temizlik ve Bakım		Rakamla	Yazıyla
Soyadı:.....	Verilen ZamanSaat									
	İşi Bitirme									
Sınıfı:.....	Tarih	Zaman								
	Numarası:.....	Kullanılan ZamanSaat							Öğretmen	

CEVAP ANAHTARLARI

Öğrenme Faaliyeti 1 Cevap Anahtarı

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

Öğrenme Faaliyeti 2 Cevap Anahtarı

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

Öğrenme Faaliyeti 3 Cevap Anahtarı

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

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Temel Fezeleme 2 modülü, faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için öğretmeniniz size ölçme aracı uygulayacaktır. Bu değerlendirme sonucuna göre bir sonraki faaliyeti uygulamaya geçebilirsiniz.

Temel Frezeleme 2 modülünü bitirme değerlendirmesi için öğretmeninize danışınız.

KAYNAKLAR

- **İPEKÇİOĞLU, Nusret**, Frezecilik, MEB Basımevi, İstanbul, 1984
- **Feirer John L. , Tatro Earl E. ,** Metallerin İşlenmesi , Çeviren: Necmettin Yeşilmen Mustafa Bağcı, Aytekin Akbaş, Sami Ahmet: Ajans-Türk Matbaacılık Sanayii, Ankara 1970
- **KAHRAMAN, Zafer.** Frezecilik I Eğitim Programı, MESS Eğitim Vakfı, İstanbul, 1988
- **NEBİLER, İbrahim.** Tesviyecilik Atelye İş ve İşlem Yaprakları Modül Teknik Eğitim ve Hizmet Organizasyonu, Emek Matbaacılık, Manisa,
- **NEBİLER, İbrahim,** Tesviyecilik Atelye İş ve İşlem Yaprakları Modül Teknik Eğitim ve Hizmet Organizasyonu, Emek Matbaacılık, Manisa, 2000
- Tolerans Kalıp Makina San. Ve Tic. Ltd. Şti. İmalat Atölyesi, 2005
- **ÖZCAN, Şefik, BULUT, Halit.** Atelye ve Teknoloji II, Emel Matbaacılık Sanayi, Ankara
- **KARTAL, Faruk,** Meslek Teknolojisi II Modül, Teknik Eğitim ve Hizmet Organizasyonu, İzmir, 2004
- **ŞAHİN, Naci,** Tesviyecilik Meslek Teknolojisi II, Kozan Ofset , Ankara, 2000
- **Seco Kestak Kesici Takımlar Makine San. Ve Tic. A. Ş. Kataloğu,** Fagersta, Sweden, 2002
- **AKKURT, Mustafa,** Talaş Kaldırma Yöntemleri ve Takım Tezgahları, Birsan yayınevi, İstanbul, 1998.
- **BAĞCI, Mustafa. ERİŞKİN,** Yakup. Ölçme Bilgisi ve Kontrol, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1997
- **ÇERİK, Vefa,** Tesviyecilik Meslek Teknolojisi Cilt II Temel Ders Kitabı Devlet Kitapları, Truva Matbası, İstanbul, 2003
- **SASDVİK Coromant ,** Frezeleme Takımları, 2001 Kataloğu
- **SANDVİK Coromant ,** Modern Metal Cutting-A Pratical Handbook, ISBN 91-972299-0-3 (1994).
- Taegu Tec Member IMC Group Milling Aplikation
- http://care.ies.lmu.ac.Uk/Web_site_bearings/Jordi/final_project/Milling_process/Facemilling.htm (Erişim tarihi: Mart 2005).
- <http://www.quantum.com.tr> (Erişim tarihi: Mart 2005).
- <http://www.bilginoglu-endustri.com.tr/muhtelif.htm> (Erişim tarihi: Nisan 2005).
- aktifmakina.com