

DELME

—

HAVŞA AÇMA

ÖNDER ALIOĞLU

www.onderalioglu.com

DELME

1. DELME

1.1. Delmenin Tanımı ve Amacı

Malzemeler üzerinde silindirik boşluklar oluşturma işlemine delme denir. Delmenin amacı, bağlantı elemanlarının takılması ve kavrama, mil ve aks türü makine elemanlarının yataklanması için boşluklar oluşturulmasıdır. Endüstride delme, üretim işlemlerinin her kademesinde kullanıldığından önemi büyüktür.

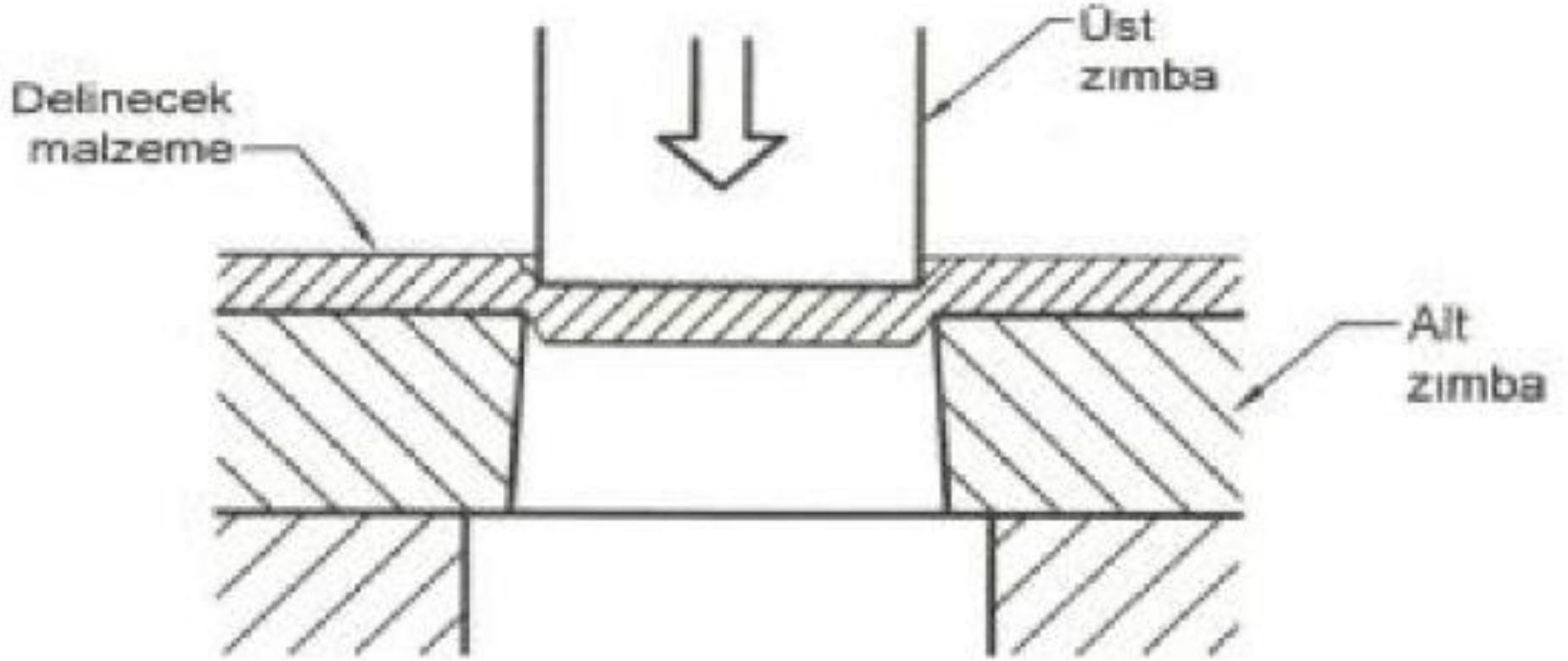
1.2. Delme Yöntemleri

Bu işlemi genel olarak iki yöntemle yapılmaktadır.

1.2.1. El ve Kol Zımbalarıyla Delme İşlemi

Bu konunun iyi anlaşılması için daha önceden almış olduğunuz kesme modülünü hatırlamanız gerekmektedir. Delme işlemi esasen bir kesme işlemidir. El ve kol zımbaları insan gücüyle çalışan araçlardır. Genellikle ince parçalara delik delme işlemlerinde kullanılmaktadır (Şekil 1.1). Zımba ile delme işlemi, talaşsız bir delme işlemidir.

DELME



Şekil.1.1: Zımba ile delme yöntemi

DELME

1.2.2. Matkap ile Delme Yöntemleri

Matkap ile delme işlemi bir talaşlı üretim yöntemidir. Matkap tezgahı milinin dönmesi ve buna bağlı mandrene takılı matkap ucunun, malzemedeki parçacıklar koparması sonucu delme oluşur. Bu kopmalar sonucu ortaya çıkan parçalara talaş denmektedir. Ortaya çıkan bu talaşlar matkap ucunun üzerindeki helis kanallar yardımıyla dışarı atılır. Dönme esnasında oluşacak sürtünme nedeniyle matkap ucu ısınır. Eğer bu sıcaklık artışı yüksek olursa matkap ucunun içyapısında değişikliklere neden olur ve matkap ucu özelliklerini kaybeder. Bunu önlemek için genellikle soğutma sıvıları kullanılmaktadır.

1.3. Matkap ile Delmede Kullanılan Makineler

Delme makinaları (Matkap tezgâhları) hassas olmayan deliklerin oluşturulmasında kullanılan elde ve genellikle bir iş masası üzerine monte edilmiş veya kendisi zemine bağlanmış delme makineleridir. Bu makineler dört bölümde incelenir.

DELME

1.3.1. Breyzler

Elle ve elektrikle çalışan breyzler olarak ikiye ayrılır. İnsan gücüyle çalışanlar basit yapıdadır ve günümüzde hemen hemen kullanılmamaktadır. Bu makineler dairesel hareketi sağlayan bir kol, mandren ve bir dayanaktan oluşmaktadır.

Elektrikle çalışanlar ise; elektrik motoru ve doğrudan motor miline takılı mandrenden oluşmaktadır (Resim 1.1). Taşınabilir şekilde üretilmiş el breyzleri tabanca şeklinde yapılmıştır. Darbeli ve darbesiz olarak kullanılmaktadır. Darbeli kullanım beton ve taş türü yapıların delinmesinde kullanılırken darbesiz olanlar, metal ve ahşap malzemelere delik delinmesinde kullanılır.



Resim 1.1: El breyz örnekleri

DELME

1.3.2. Masa Matkap Tezgâhı

Endüstride kullanılan en basit matkap tezgâhlarıdır. Hemen hemen her küçük atölyede bulunmaktadır. Masa veya tezgah üzerine monte edilir. Kayış kasnak yardımıyla elektrik motorundan alınan dönme hareketi matkap miline aktarılır ve bir kol yardımıyla bastırılarak delme işlemi yapılır.

1.3.3. Sütunlu Matkap Tezgâhları

Çalışma sistemleri masa matkaplarının aynısıdır. Genel olarak bir sütun üzerine oturtulmuş gövde, sütun üzerinde hareketli bir sehpa ve alt tabandan oluşmaktadır (Resim 1.2). Gövde üzerinde bir elektrik motoru ve bu motordan dönme hareketini matkap miline ileten kayış kasnak sistemi bulunmaktadır. Sütunlu matkap tezgâhları, sütunlu, çok milli, işlem sıralı tezgâhları olarak üçe ayrılır.



Resim 1.2: Sütunlu matkap tezgâhı

DELME

➤ **Sütunlu Matkap Tezgâhları**

Sütunlu matkap tezgâhları, kayış kasnaklar veya dişli çark sistemleriyle çalışmaktadır. Değişik ebat ve büyüklüklerde yapılmaktadır. Bu tezgâhlar delik delme ve havşa açma işleri için kullanılmaktadır. Dönme sayısı gövde üzerinde bulunan kayış kasnak sistemi veya dişli sistemden ayarlanabilir ve ilerleme hızı otomatik olarak ya da elle kumanda edilerek yapılır. Resim 1.2’de sütunlu matkap tezgâhı görülmektedir.

➤ **Çok Milli Matkap Tezgâhı**

Çok milli matkap tezgâhları seri imalatlar için kullanılmaktadır. Diğer tezgâhlarla aynı çalışma prensibine dayanır, ancak iş parçası üzerindeki birden fazla deliklerin aynı anda delinmesi işlemleri için kullanılır. Özel tezgâhlar grubuna girmektedir.

➤ **İşlem Sıralı Matkap Tezgâhı**

Bu tezgâhlarda bir tabla üzerinde birden fazla mil bulunmaktadır. Seri imalatlarda bir kesici aletten diğerine geçilerek birçok işlem sırasıyla yapılmaktadır. Genel olarak birinci matkap milinde küçük bir matkap, yanındakinde biraz daha büyük olanı, onun yanında biraz daha büyük olanı, en sonda da havşa matkabı bulunmaktadır.

1.3.4. Radyal Matkap Tezgâhı

Bu tezgâhlar eksenini etrafında 360° hareket edebilen bir konsol üzerine monte edilmiştir. Büyük iş parçalarının delinmesinde ve havşa açılmasında kullanılan makinelerdir. Radyal matkap tezgâhları alt tabla, sütun, sütun üzerinde radyal hareketi yapabilen konsol ve konsol üzerinde ileri geri hareket eden bir delme başlığından oluşmaktadır. Bu tezgâhlar 50 mm çapa kadar delik delebirlirler.



Resim 1.3: Radyal matkap tezgâhı

DELME

1.4. Mandren, Mors Kovanı ve Kamaları

Mandrenler, matkap tezgâhında dönme hareketini yapan mile bağlanmış matkap ucunun sabitlenmesini sağlayan aparatdır. Mors kovanları konik saplı matkapların matkap miline mandren olmadan direkt bağlanmasını sağlayan yardımcı elemanlardır. Kamalar ise mandren ve mors kovanlarının matkap milinden sökülmesinde kullanılan araçlardır.



Resim 1.4: a- Mandren, b-Mors kovanları

DELME



Şekil.1.2: Konik saplı matkabin ve mors kovanın tezgâhtan sökülmesi

1.5. Matkap Mergeneleri

Matkap mergeneleri, matkap tezgâhlarına sabitlenebilen ve küçük iş parçalarının güvenli bir şekilde delinmesini sağlayan takımlardır.

1.6. Matkap Çeşitleri

Matkap uçları, malzemesine göre yüksek hız çelikleri (HSS), karbon çelikleri (WS) ve sert maden uçlu matkaplar olarak üretilmektedir. Ülkemizde TSE tarafından standartları belirlenmiştir.

Matkap uçları şekillerine göre üçe ayrılır, bunlar:

1.6.1. Silindirik Saplı Matkaplar

Matkaplar genelde 16 mm çapa kadar silindirik saplı olarak üretilir. Silindirik matkaplar gövde üzerine açılmış iki helis ile bir saptan oluşmaktadır. İşlem sırasında oluşan talaşlar helis kanalları yardımıyla dışarı atılır.



Resim 1.5: Takım çeliğinden yapılmış silindirik saplı helisel matkap ucu

DELME

1.6.2. Konik Saplı Matkaplar

Matkap çapları büyüdükçe matkap tezghındaki bağlama milinin de değiştirilmesi gerekmektedir. Bu durumun ortadan kaldırılması için matkaplar konik saplı matkaplar aracılığıyla ya da mors kovanları yardımıyla tezgâh miline direkt olarak takılır.



Resim 1.6: Takım çeliğinden yapılmış konik saplı helisel matkap ucu

1.6.3. Havşa Matkapları

Havşa matkapları delme işlemi sonrası oluşan çapakların, keskinliklerin alınmasında ve vida, perçin gibi bağlantı elemanlarının baş kısımlarının oturacağı yuvaların açılmasında kullanılır (ėrenme faaliyeti 2’de ayrıntılı olarak anlatılmıştır.).

1.7. Matkap Çapına ve Malzeme Cinsine Göre Devir Sayısı Belirleme

Genel olarak malzeme sertleştikçe ve matkap çapı büyüdükçe kesme hızı küçülür. Malzeme yumuşak ve matkap çapı da küçükse kesme hızı büyür. Devir sayısı aşağıda verilen formülle hesaplanmaktadır.

$$n = \frac{V \cdot 1000}{H \cdot D}$$

Burada: n= devir sayısı (dev/dak)

D=matkap çapı(mm)

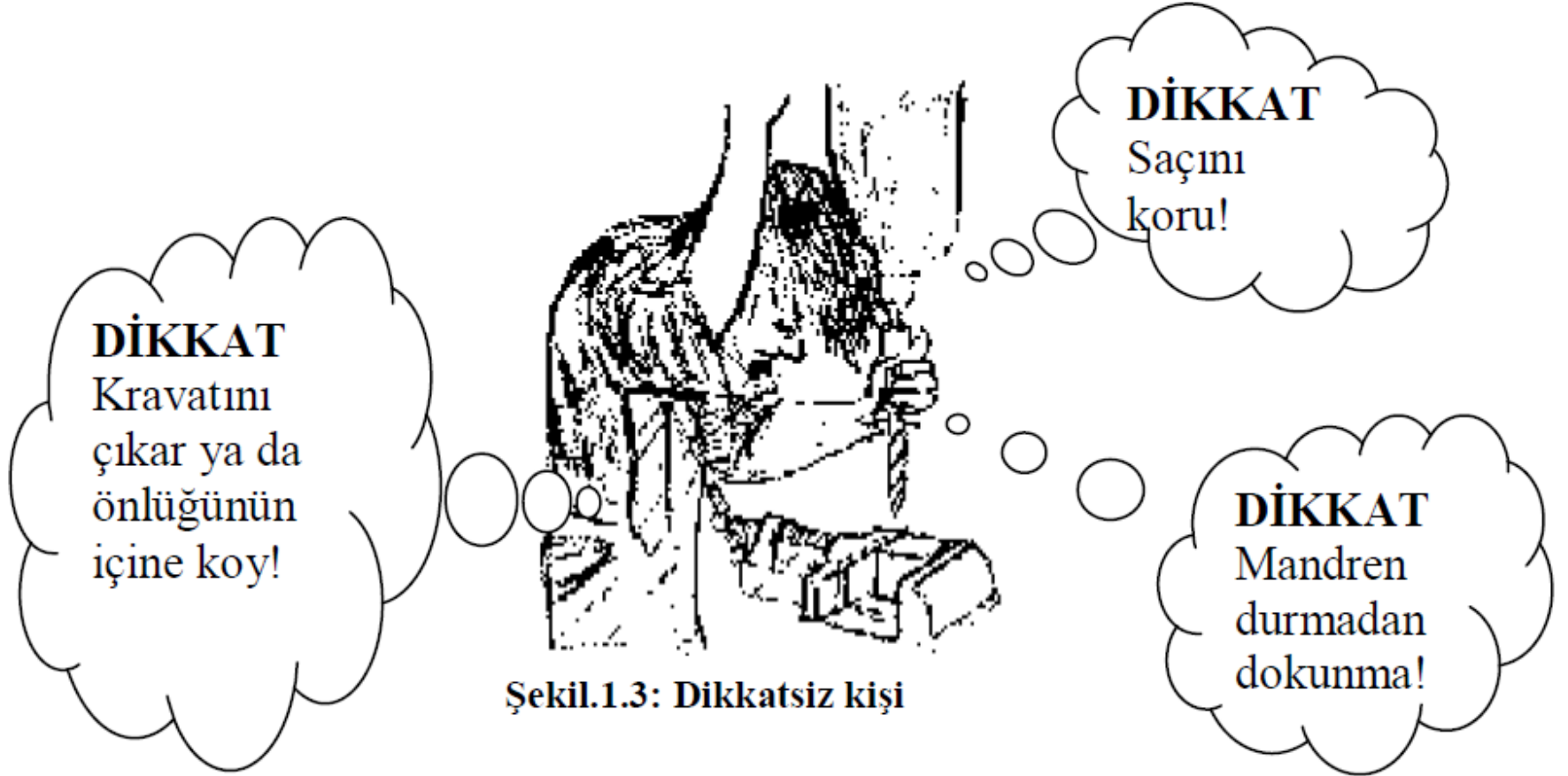
V=kesme hızı(m/dak)

DELME

1.8. Delme İşlemi Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar

- İş parçasının savrulmaması için iş parçası, tezgâh mengenesine sıkıca bağlanmalıdır.
- Mandren anahtarı, üzerinde bırakılmamalıdır.
- Baş ve vücut tezgâhtan uzak tutulmalıdır.
- Kullanılan tezgâhın özellikleri iyi bilinmelidir.
- İş verimini artırmak, matkabın ömrünü uzatmak ve iş parçası yüzeyinin kalitesini artırmak için soğutma sıvısı kullanılmalıdır.
- Çalışma alanı temiz olmalıdır, delme esnasında üstübu ve benzeri maddeler matkap ucuna değdirilmemelidir.
- Sehpa üzerindeki talaşlar elle ya da üfleyerek temizlenmemelidir, bir fırça yardımıyla temizlenmelidir.
- İş parçası boydan boya delinecekse parça altına tahta takoz konulmalıdır. Delme esnasında tahta talaş geldiği zaman delme işlemi gerçekleşmiştir, böylece tazgah sehпасı zarar görmemiş olur.
- Matkap kapatıldıktan sonra bir süre daha matkap mili döneceğinden matkap durmadan kesinlikle matkap mili el ile kavranmamalıdır.

DELME



Şekil.1.3: Dikkatsiz kişi

HAVŞA AÇMA

2. HAVŞA

2.1. Havşanın Tanımı ve Önemi

Havşa açma, önceden delinmiş deliklere konik veya silindirik yuvalar açma işlemidir. Bu işlem, geliştirilmiş havşa matkapları ile gerçekleştirilir. Havşa açmanın birçok amacı vardır. Çoğunlukla havşa açma işlemi, perçin ve vida gibi bağlantı elemanlarının baş kısmının oturacağı yuvaları açmak için kullanılır. Havşa, delik ağızlarındaki çapağın keskinlikleri almak ve eksenleri kaçık delikleri büyütme işlemleri için de kullanılmaktadır.

2.2. Havşa Matkapları

Bu matkaplar silindirik ve konik tip olmak üzere ikiye ayrılır.

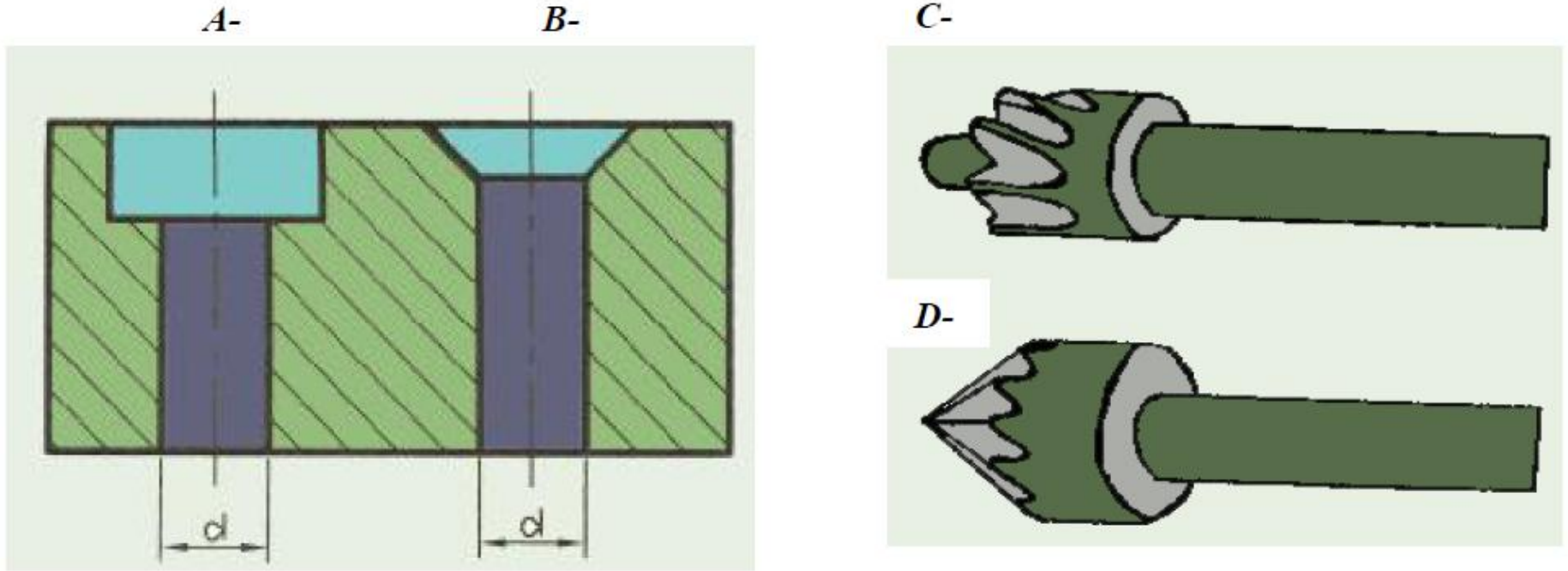
➤ Silindirik Havşa Matkabi

Düz havşa matkabi olarak da anılır. Yüzeylerinde çıkıntı istenmeyen silindirik başlı gömme vidaların yuvalarını açmak için kullanılmaktadır.

➤ Konik Havşa Matkabi

Deliklerin çapaklarını temizlemek, pah kırmak ve konik havşa yuvası açmak için kullanılır. Uç açıları 60° ve 90° olanları bulunmaktadır.

HAVŞA AÇMA



Şekil.2.1: (A) Silindirik havşa, (B) Konik havşa, (C) Silindirik havşa matkabı, (D) Konik havşa matkabı

HAVŞA AÇMA

2.3. Havşa Açıları

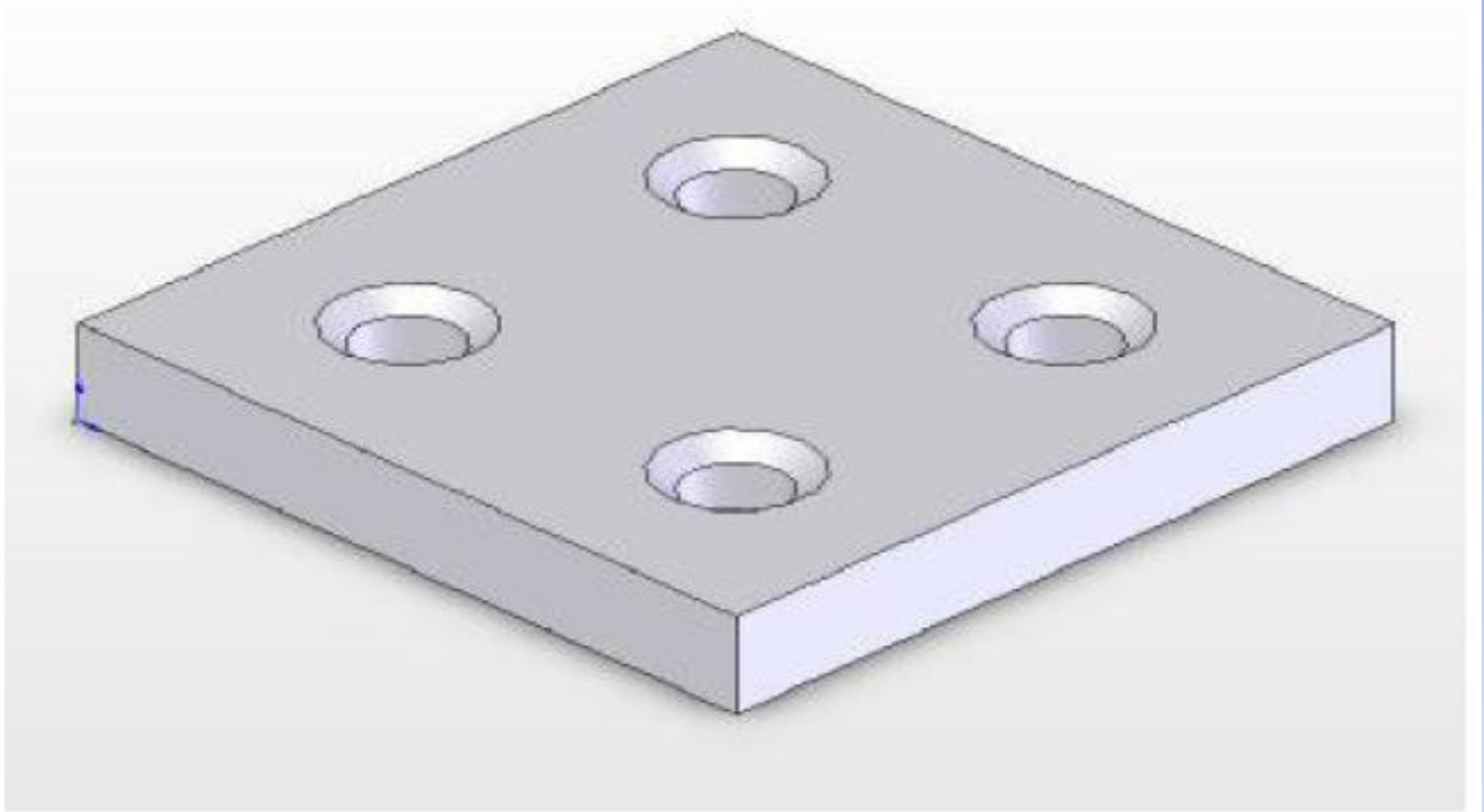
Havşa matkapları ile ilgili çizimlere bakıldığında ortak özelliklere sahip oldukları gözlenmektedir. Havşa matkaplarının uç açıları kullandıkları yere göre değişmektedir. Aşağıda bu matkapların kullandıkları yerlere göre havşa açıları görülmektedir.

Çapak almak ve havşa açmak için uç açısı	: 60°
Perçin yuvalarının baş kısmı için	: 75°
Havşa başlı vidaların baş kısmı için	: 90°
Saç perçinleri için	: 120°

2.4. Havşa Matkabı ile Deliklere Havşa Açmak

Havşa açmanın gerekliliği yukarıda vurgulanmıştı. Şekil 2.1'de silindirik ve konik havşa açılmış parçaları görüyorsunuz. Havşa matkaplarını helisel matkaplardan ayıran en önemli özellik, kesici ağızlarının ikiden fazla olmasıdır. Bu nedenle delik içleri daha kaliteli olmaktadır. Havşa açma işlemi gerçekleştirilmek için havşa matkabı bulunamadığı durumlarda, delik çapının iki katı büyüklüğünde helisel matkap ile de havşa açılabilir.

HAVŞA AÇMA



Şekil 2.2: Delinmiş ve havşa açılmış parça

DELME VE HAVŞA AÇMA

3. MATKAP BİLEME

3.1. Zımpara Taşları

Aşındırıcı taneciklerden (silisyum karbür, alüminyum oksit) bir araya getirilmiş zımpara taşları, dönerek malzeme yüzeyine sürtülmek suretiyle talaş kaldırarak şekillendirme işlemini gerçekleştirir. Bu aşındırıcı tanecikler körlendikçe dökülür ve yerlerine daha keskin olan alt katmandaki taneler çıkar.

Kaba olarak bitirilmiş işlerin hassas yüzeylerinin yapılmasında, yüzey işlemede ve kesici aletlerin uçlarının bilenmesinde kullanılır.

Zımpara taşları seçilirken kullanıldıkları malzemenin cinsine göre aşağıdaki özelliklere dikkat edilir.

- Zımpara taşının tane büyüklüğü
- Zımpara taşının cinsi
- Taşın sertliği
- Birleştirme maddesi
- Kristal dokusu

Bu konular bir standarda bağlanmış ve bu standartlarda üretilmektedir. Bu yüzden kullanıcılar yapacakları taşlamaya göre taş seçimini yapmalılar.

DELME VE HAVŞA AÇMA

3. MATKAP BİLEME

3.1. Zımpara Taşları

Aşındırıcı taneciklerden (silisyum karbür, alüminyum oksit) bir araya getirilmiş zımpara taşları, dönerek malzeme yüzeyine sürtülmek suretiyle talaş kaldırarak şekillendirme işlemini gerçekleştirir. Bu aşındırıcı tanecikler körlendikçe dökülür ve yerlerine daha keskin olan alt katmandaki taneler çıkar.

Kaba olarak bitirilmiş işlerin hassas yüzeylerinin yapılmasında, yüzey işlemede ve kesici aletlerin uçlarının bilenmesinde kullanılır.

Zımpara taşları seçilirken kullanıldıkları malzemenin cinsine göre aşağıdaki özelliklere dikkat edilir.

- Zımpara taşının tane büyüklüğü
- Zımpara taşının cinsi
- Taşın sertliği
- Birleştirme maddesi
- Kristal dokusu

Bu konular bir standarda bağlanmış ve bu standartlarda üretilmektedir. Bu yüzden kullanıcılar yapacakları taşlamaya göre taş seçimini yapmalılar.

DELME VE HAVŞA AÇMA

3.2. Zımpara Taşlarında Çalışırken Dikkat Edilecek Hususlar

- Makine ilk çalışırken kenarda durunuz.
- Daima gözlük kullanınız.
- Kesinlikle hareket halindeki taşa dokunmayınız.
- İş önlüğünüzün düğmeleri kesinlikle kapalı olmalı, kollarınızın düğmesi kapalı ya da kıvrık olmalı.
- Parçayı taşlama sırasında, fazla bastırmayınız.
- Tezgâh tablası üzerinde gereksiz alet olmamalı, dikkat ediniz.
- Tezgâhın kullanma talimatına mutlaka uyunuz.
- Uzun saçlarla tezgâh üzerine eğilmeyiniz.
- Çalışırken dalgın olmayınız ve arkadaşınıza kesinlikle şaka yapmayınız.

DELME VE HAVŞA AÇMA

3.3. Malzeme Cinsine Göre Matkap Kesme Açıları

Matkap uçlarının delme işlemlerini gerçekleştirmesi için belirli uç açılara sahip olması gereklidir. Delinecek malzemenin cinsine göre matkap kalitesi ve tipi seçilmeli, matkap ucu delinecek malzemeye uygun biçimde bilenmelidir. Matkapların dört adet kesme açıları vardır.

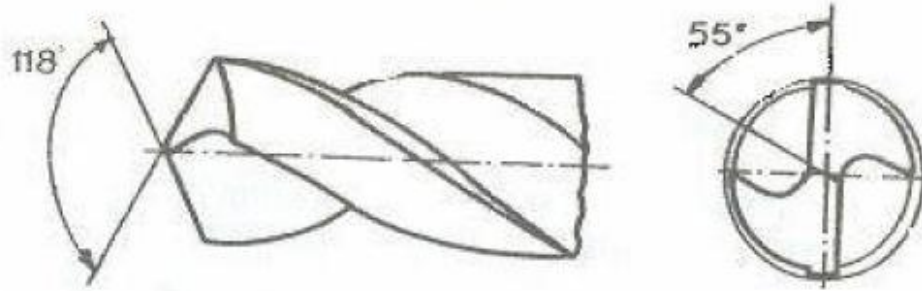
Bunlar:

- 1-Uç açısı
- 2-Helis (talaş) açısı
- 3-Boşluk açısı
- 4-Uç kenar açısı(yardımcı kesici kenar açısı)

DELME VE HAVŞA AÇMA

3.3.1. Uç Açısı

Matkap uçlarının uç açısı standardı 118° olarak belirlenmiştir. Ancak değişik metallerin delinmesi işleminde malzemeye uygun olarak uç açıları değişebilir. Çelik ve alaşımlarını delmek için uç açısı 118° , kırılğan gereçlerin delinmesinde ise, 130° 'lik uç açısı kullanılır.



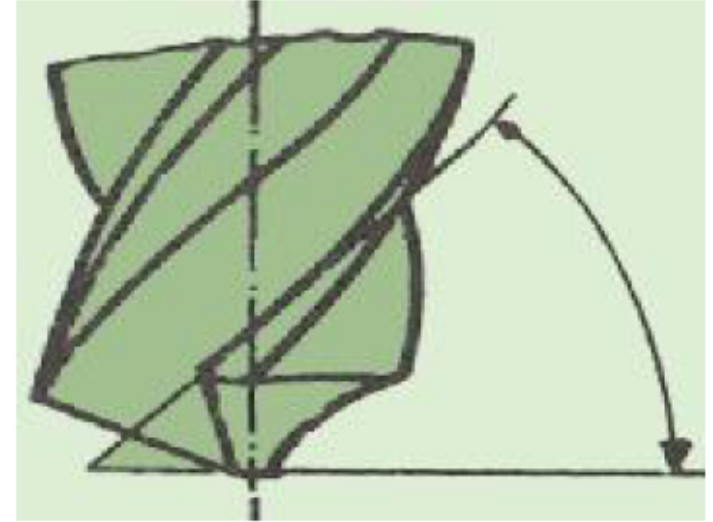
Şekil .3.1: Uç açısı

DELME VE HAVŞA AÇMA

3.3.2. Helis Açısı

Matkap üzerindeki helis kanallarını oluşturan açıdır. Kesme sonucunda ortaya çıkan talaşlar helis kanallarından dışarıya çıktıkları için helis açısı olarak da adlandırılır. Helis açısı fabrika üretimi sırasında oluşturulmaktadır, daha sonradan değiştirilmesi olanaksızdır. Bundan dolayı delinecek malzemeye göre matkap alırken dikkat edilmelidir.

Gerecin Cinsi	Helis Açısı
İmalat çelikleri	19° - 40°
Yumuşak gereçler	27° - 45°
Sert gereçler	10° - 19°



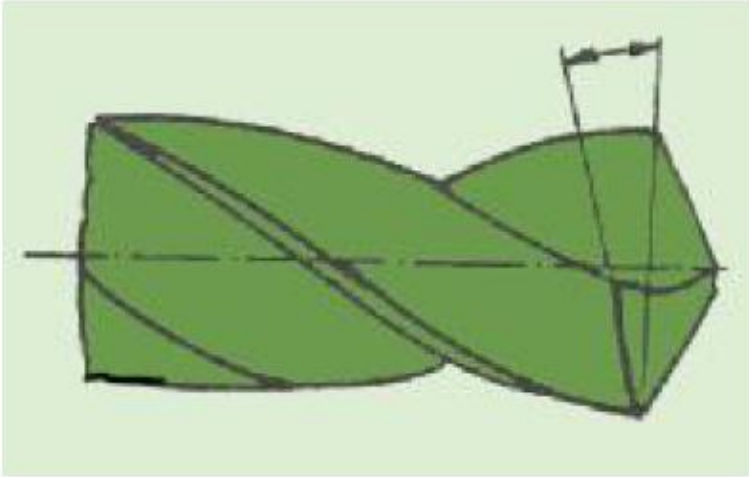
Şekil 3.2: Helis açısı

DELME VE HAVŞA AÇMA

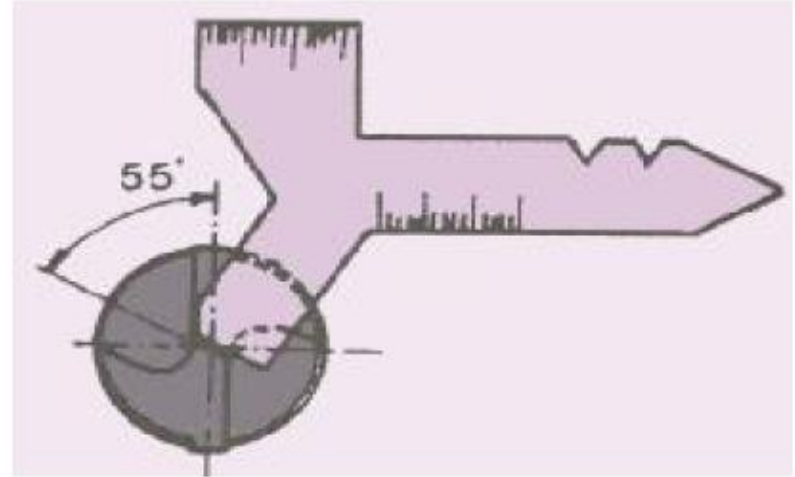
3.3.3. Boşluk Açısı

Kesme esnasında matkabın kesici ağızlarının arka yüzeyinin kesilme yüzeyine sürtünmesini önlemek için verilen açılara boşluk açısı denir. Matkap ucunu bileme esnasında uç açısının bulunduğu yerden arka yüzeye doğru 6° - 8° 'lik boşluk açısı verilmektedir. Boşluk açısının az ya da çok verilmesi matkap ağzının kırılmasına ve körelmesine neden olur. Bu yüzden bileme esnasında boşluk açısına dikkat edilmelidir.

Şekil 3.2: Helis açısı



Şekil 3.3: Boşluk açısı



Şekil 3.4: Uç kenar açısı

DELME VE HAVŞA AÇMA

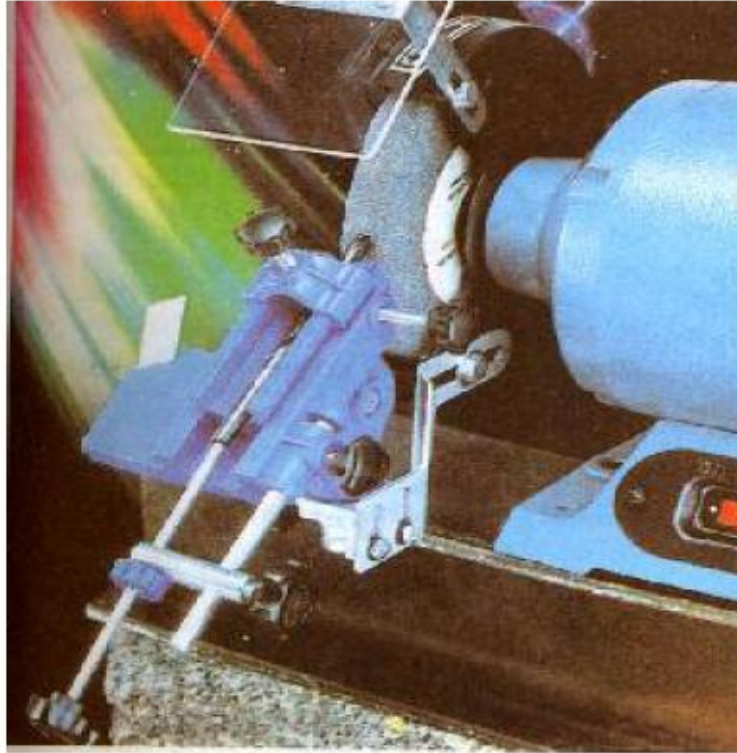
3.3.4. Uç Kenar Açısı

Yardımcı kesici kenar olarak da adlandırılan bu kısım tam manasıyla kesme yapmaz. Boşluk açısı ile oluşan kenarın matkap eksenine yaptığı açıdır. Matkabin üretimi sırasında 55° olarak belirlenmiştir. Matkabin körelmesi durumunda yapılan bileme işleminde, uç kenar açısının tekrar 55° olacak şekilde ayarlanması gerekir.

DELME VE HAVŞA AÇMA

3.4. Matkap Bileme Çeşitleri

Her kesici aletin zamanla köreldiği gibi matkaplarda körelir. Her defasında bozulan matkap uçları atılmayacağı için matkap uçlarının bilenmesi gerekir. Bozulan matkapların bileme ile eski durumlarına getirilmesi mümkündür. Bileme işlemi kesme açılarının yeniden oluşturulmasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu açılar daha sağlıklı bir şekilde yeniden oluşturulması için bileme makineleri geliştirilmiştir. Matkap bileme makineleriyle matkapın kesme açıları yeniden oluşturulur ve istenilen özellikler elde edilir, ancak çoğu zaman bu makinelerin bulunmadığı atölyelerde elde tutularak, zımpara taşı tezgâhı ile de bileme yapılmaktadır.



Resim.3.1: Taşlama tezgahına bağlanmış matkap bileme aleti

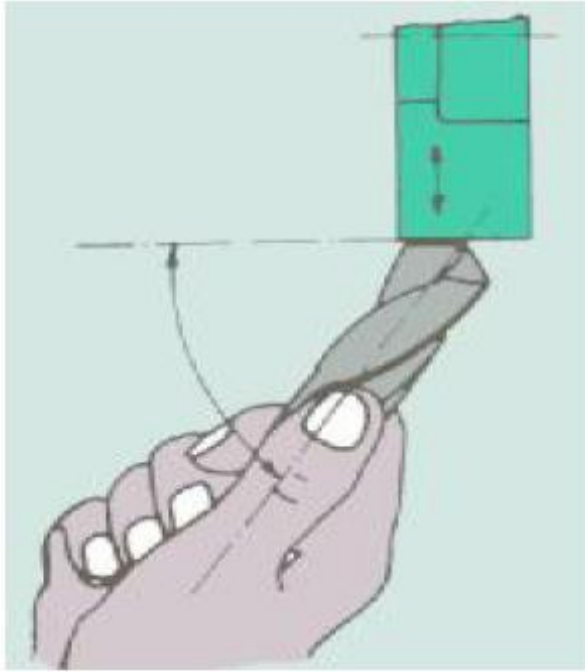
DELME VE HAVŞA AÇMA

➤ Elde Matkap Bileme

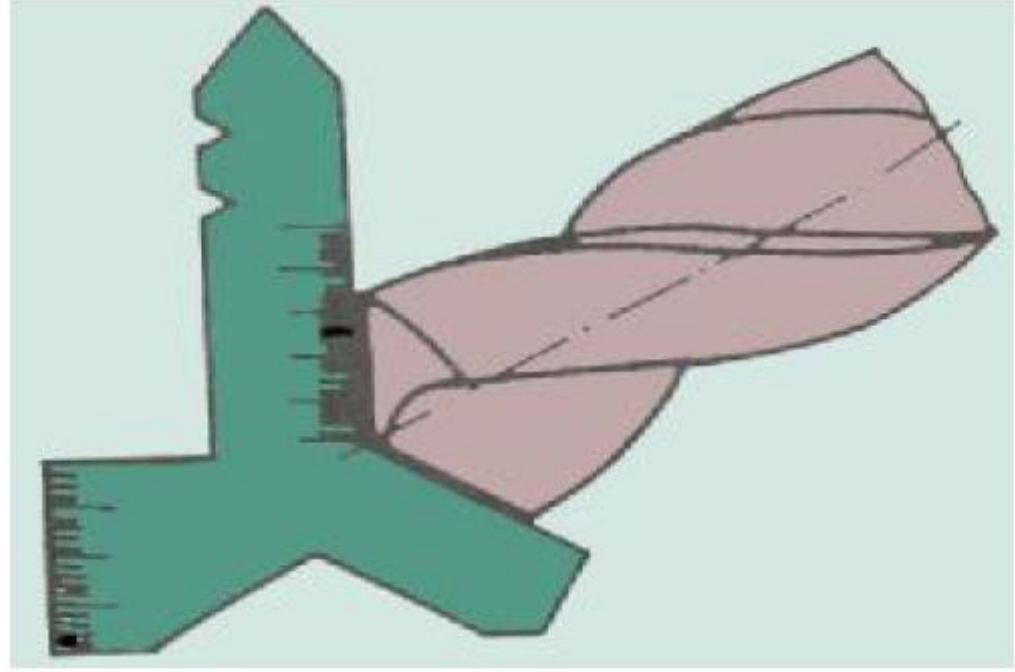
Elde bileme işlemleri, dikkat edilmesi ve özen gösterilmesi gereken bir konudur. Matkap bileme işlemine başlamadan önce, zımpara taşı tezgâhının dayama parçasının sabit olup olmadığını kontrol etmeli ve aşırı kullanım sonucu yanmış ve zırh kısımları (helis kanallarını dış kısmı) aşınmış matkapların bu kısımlarının kaybolana kadar düz bir şekilde taşlanması gerekmektedir. İlk önce, gerecin cinsine göre uç açısını hatırlayalım: Şayet delme işlemi için çelik ve alaşımları kullanılacaksa 118° , kırılğan ve sert gereçler delinecekse uç açısı 130° olmalıdır. Bileme esnasında zımpara taşı ile matkap arasındaki açı, uç açısının yarısını temsil etmektedir; Yani, kırılğan ve sert gereçlerin delinmesinde kullanılacak matkap bileniyorsa 130° in yarısı olan 65° alınır (Resim.3.2).

Bu açıların gözle tespiti zor olduğu için kontrol masterları kullanılmalıdır. Bunun yanında dikkat edilmesi gereken bir diğer husus, kesme kenarlarının eşit olmasıdır. Eğer kesme kenarları eşit olmaz ise matkap ömrü kısa olacaktır. Uç açısının oluşturulması sırasında uç kenar açısı da oluşmaktadır. Bu açıda yine kontrol masterıyla kontrol edilmelidir.

DELME VE HAVŞA AÇMA

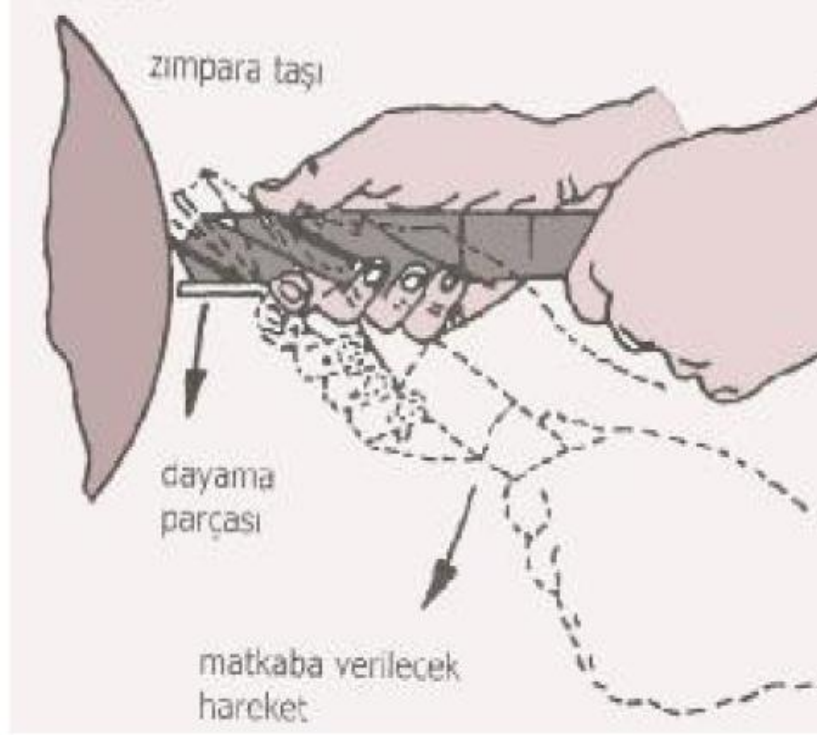


Resim 3.2: El ile bilemede matkap ucu açısı (65°)



Resim 3.3: Matkap ucunun kontrol mastarı ile uç kenar açısının kontrolü

DELME VE HAVŞA AÇMA



Resim 3.4: El ile bilemede matkap ucuna yaptırılacak hareket

Matkap bileme esnasında elimizin başparmağı matkabın, diğer parmaklarımız ise tezgâhın alet dayama parçası üzerine gelecek şekilde olmalıdır. Matkabı parmaklarımız arasında kavrayarak devamlı surette taşa temasını sağlayacak şekilde tutmalıyız. Elimizi aşağı doğru hareket ettirirken matkap hafif bir yay şeklinde döndürülmelidir. Bu işlemler sırasında ucun fazla bastırılmaması gerekir. Aksi halde matkap ucunu yakabiliriz. Bileme esnasında matkap ısınacağından sık sık soğutulmalıdır.

TEŞEKKÜRLER

ÖNDER ALIOĞLU

www.onderalioglu.com

aliogluonder@gmail.com

facebook.com/aliogluonder

twitter.com/aliogluonder