

Mak-204

Üretim Yöntemleri

Delme ve Raybalama

Kubilay ASLANTAŞ

**Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi
Makine Eğt. Bölümü**

Delme ve Raybalama

Delik delme işlemi talaşlı imalat tekniklerinden biri olup, Matkap dediğimiz özel imal edilmiş kesici takımlarla iş parçası üzerine silindirik delikler açmaktır.

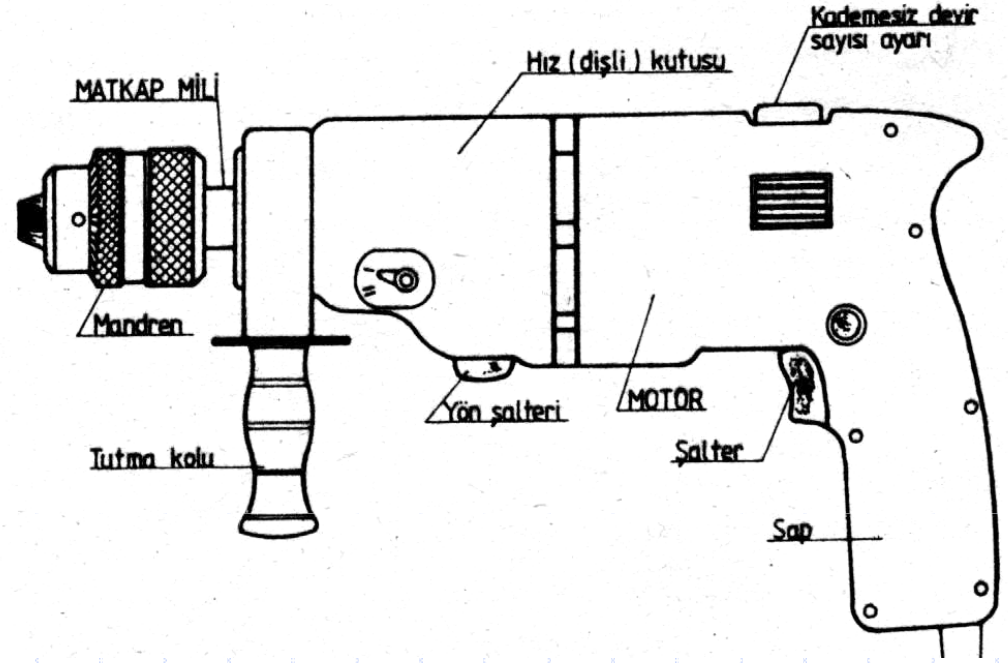
İş parçası üzerine bu silindirik delikleri açmak için tasarlanıp imal edilmiş tezgahlara da **Delik Delme Tezgahları** denir

Delik delmede kullanılan Tezgahlar

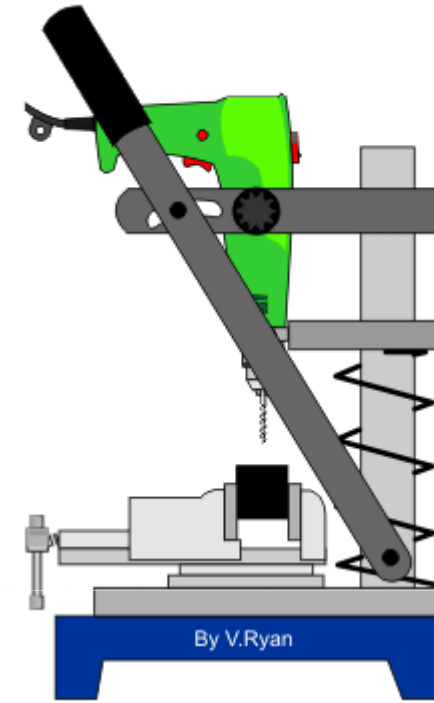
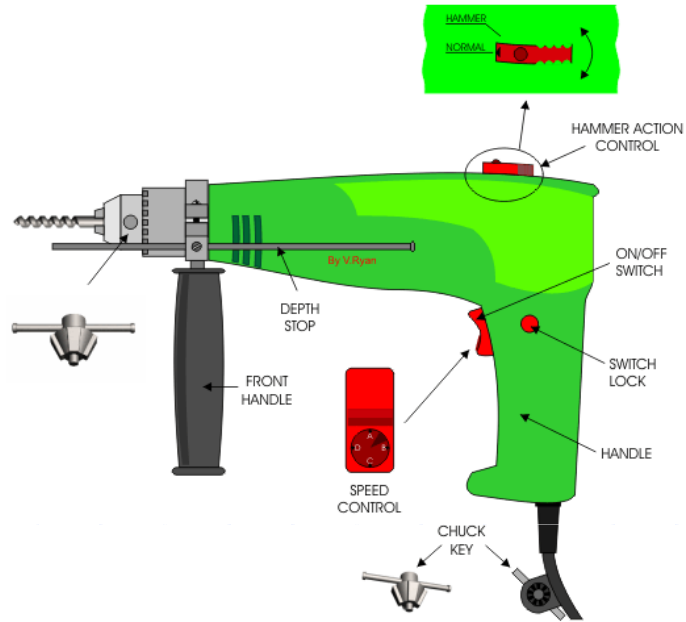
- El Matkapları
- Masa Matkapları
- Sütunlu Matkap Tezgahları
- Radyal Matkap Tezgahları
- Yatay Delik Delme Tezgahları(Bohrverk)

•El Matkapları

El matkapları elle taşınabilecek kadar küçük bir gövdeye sahip ağırlıkları 2.5-8 Kg arasında değişen delme makineleridir.



•El Matkapları (Devam)



El matkapları tek fazlı alternatif akımla çalışırlar. Gövde içersine yerleştirilen motor dış ortamdan yalıtılmıştır. Ağırıkları ve boylarının küçük olmasına rağmen 13mm çapa kadar delik delme kapasitesine sahiptirler. Bununla birlikte 13mm den daha büyük delik delebilen özel el matkapları da vardır.

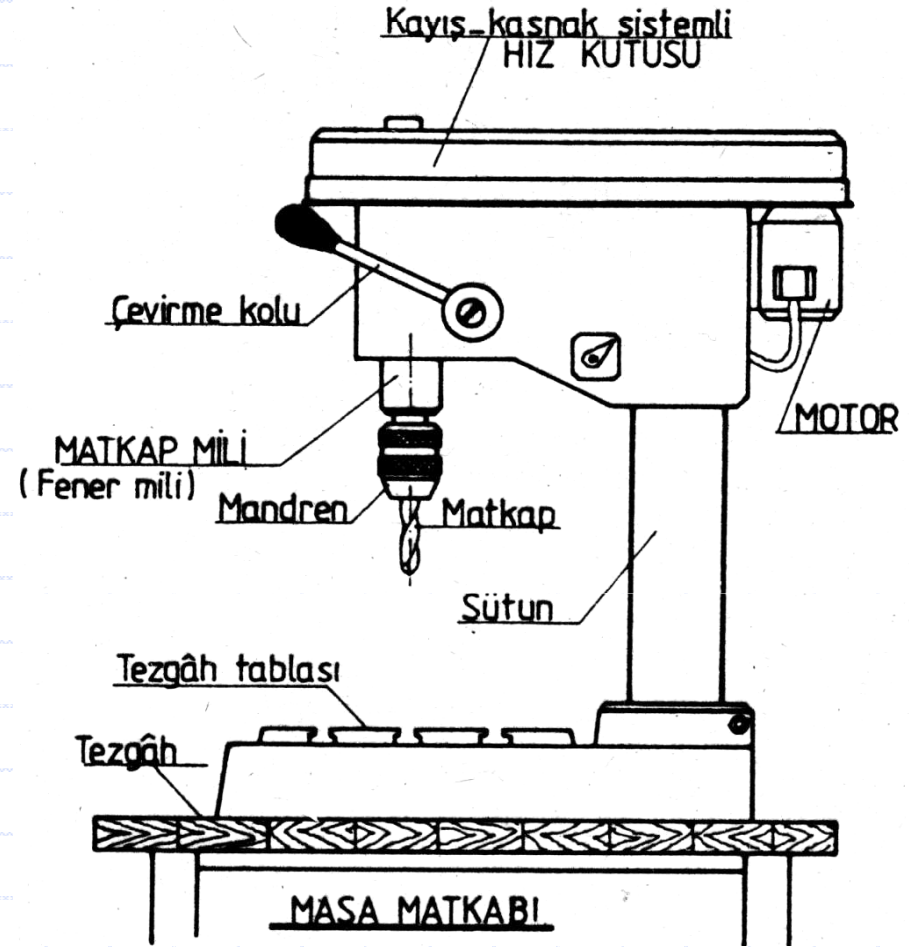
•Masa Matkapları

Masa matkapları küçük gövde yapısı nedeniyle bir masa veya sehpa üzerine monte edilirler.

Çelik malzemelerde 16mm kadar ve alüminyum gibi hafif metallerde de 20mm kadar delik delebilirler

Bu tip matkaplar motordan alınan hareketi kayış kasnak yada dişli kutusu vasıtasıyla matkap miline iletir.

Masa matkaplarında ki devir sayısı kullanılan kayış kasnak sistemine yada dişli kutusuna bağlı olarak değişir. Fakat genellikle 400-3000dev/dak arasında çalışırlar

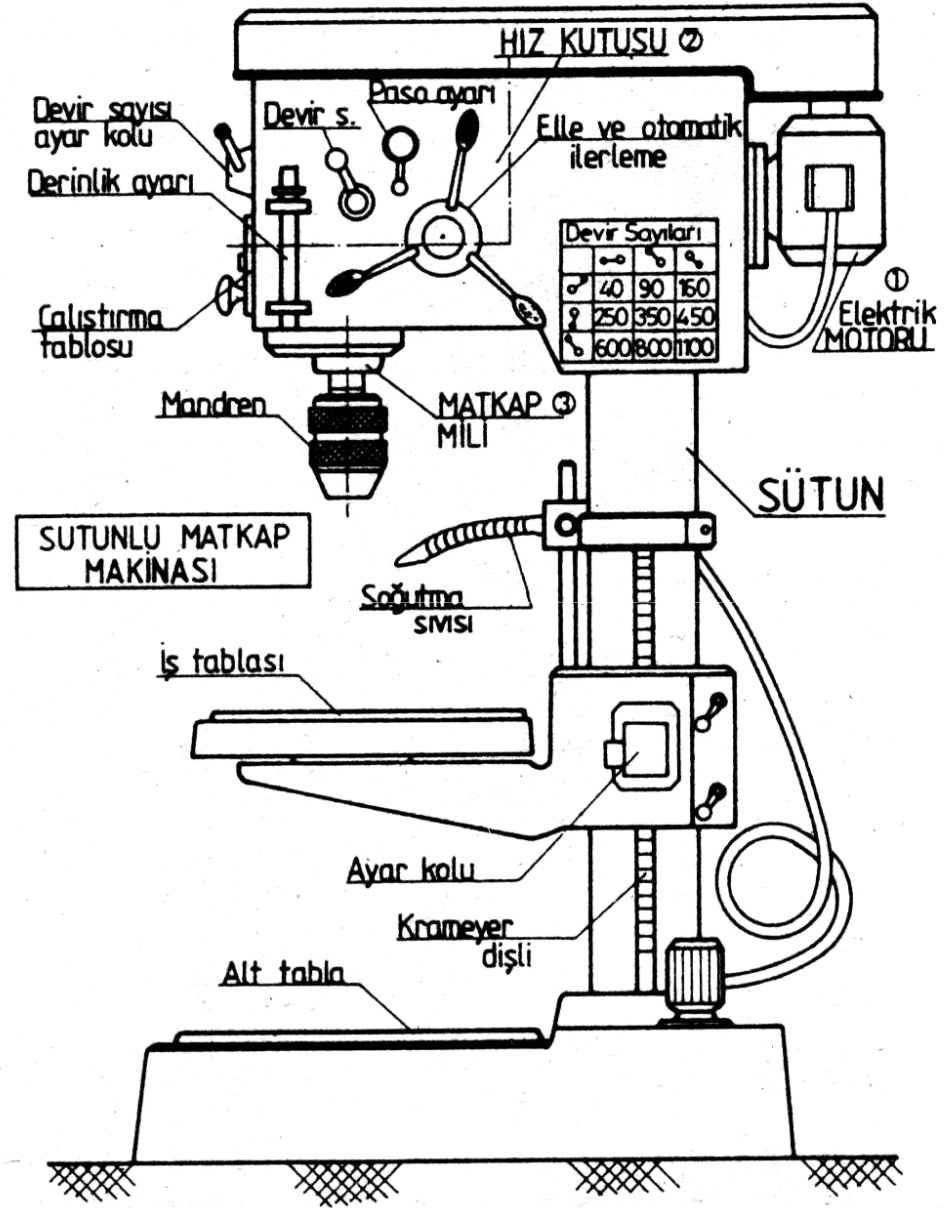


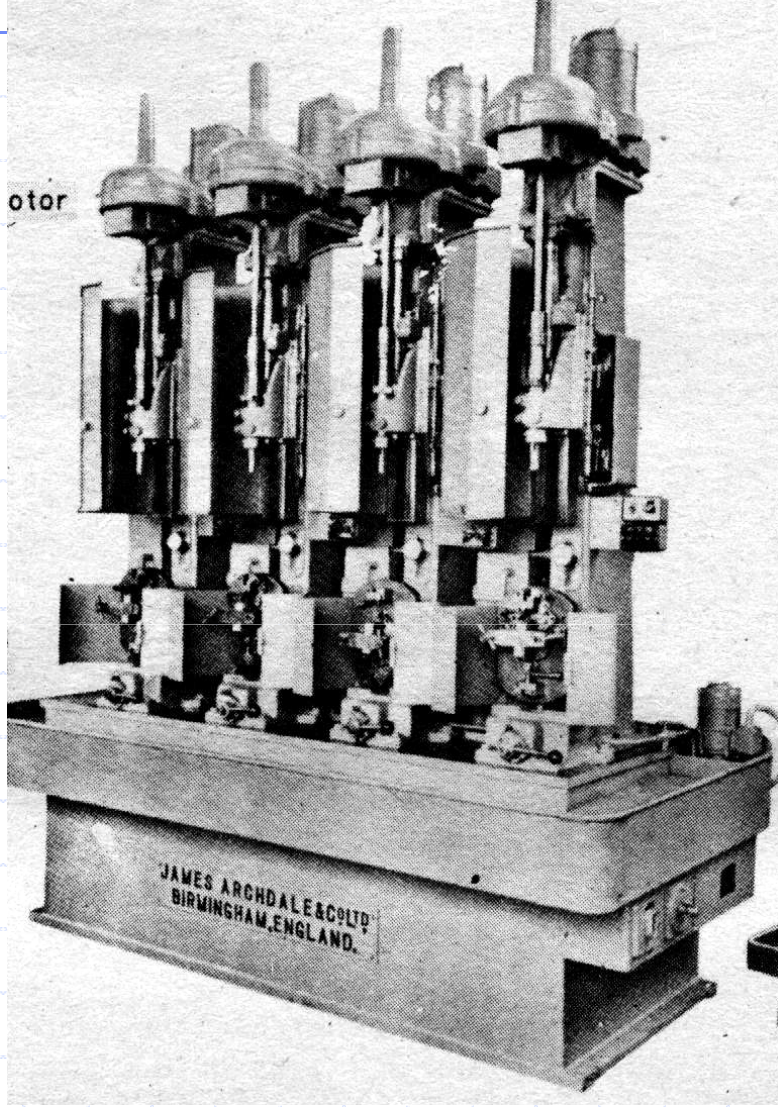
•Sütunlu Matkap Tezga

Biçim olarak masa tipi matkap tezgahına benzemektedir. Fakat Tezgahın kendisine mahsus bir alt tablası bulunmaktadır.

Bu matkap tezgahları kendi içerisinde iki gruba ayırmak mümkün

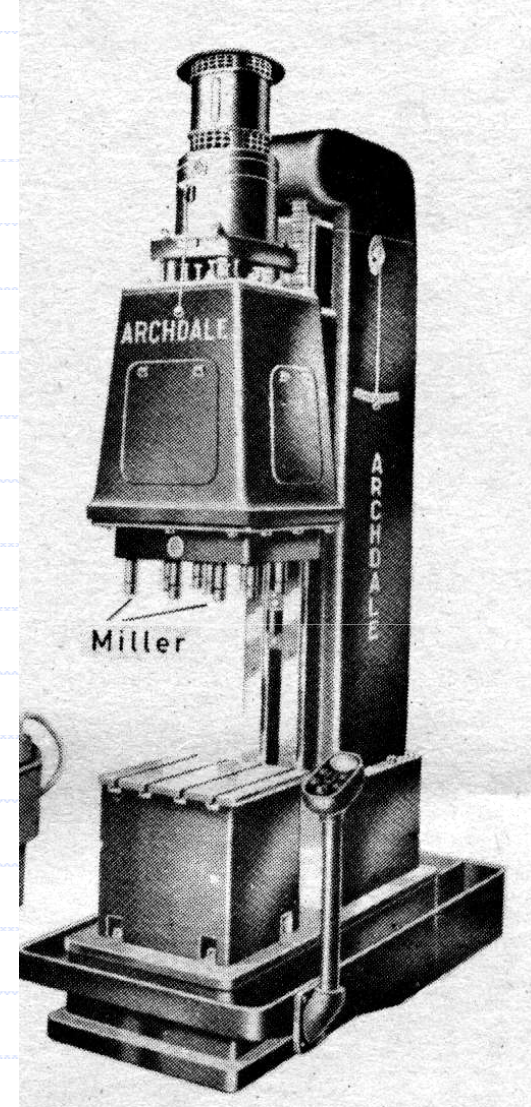
- İşlem sıralı matkap tezgahı
- Çok milli matkap tezgahı





İşlem sıralı matkap tezgahı

Üretim Yöntemleri



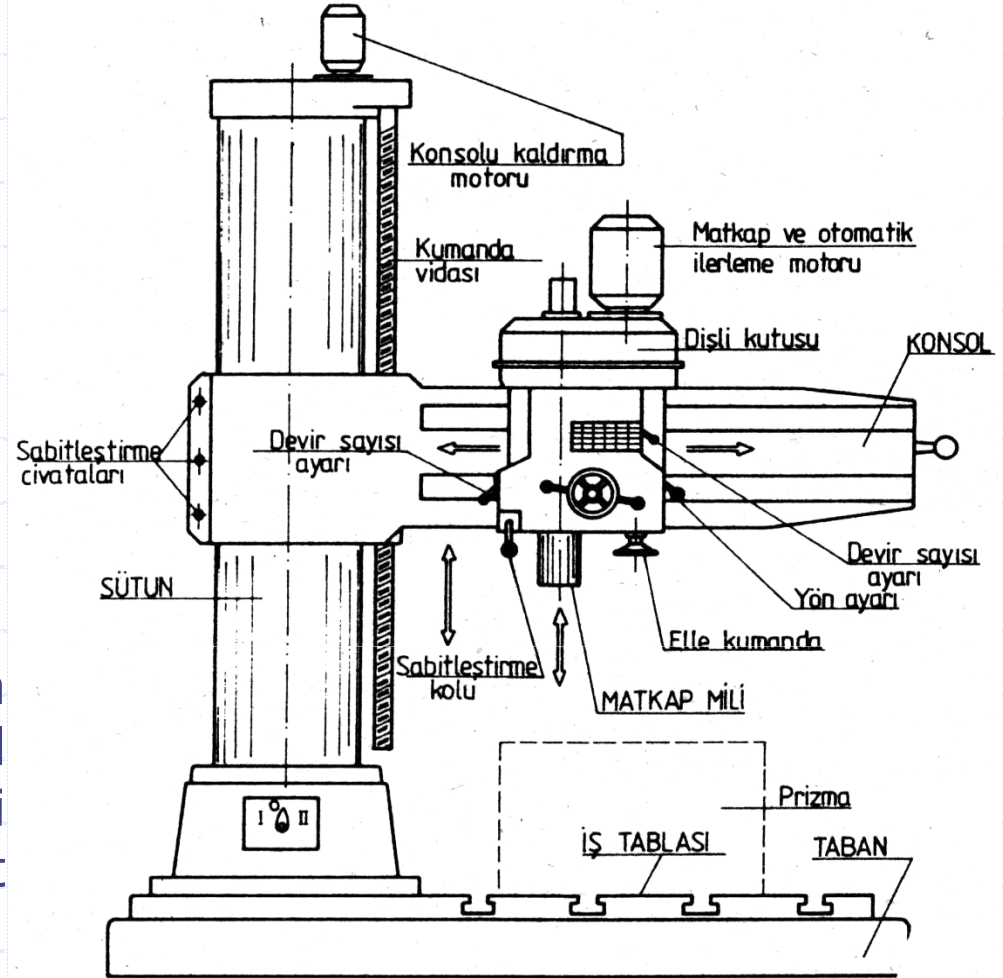
Çok milli matkap tezgahı

•Radyal Matkap Tezgahı

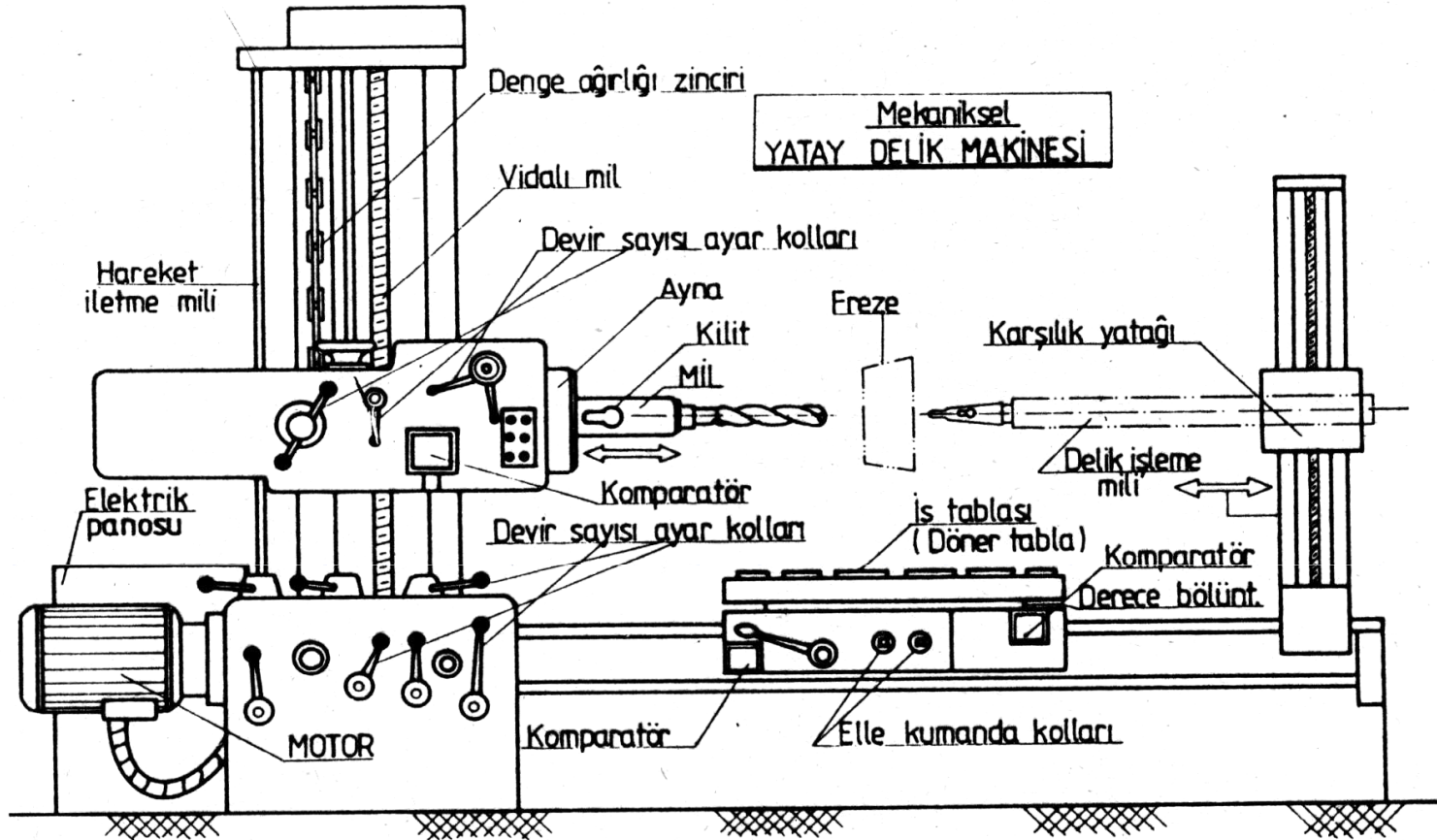
Radyal matkap tezgahı biçim itibariyle sütunlu matkap tezgahına benzemektedir. Ancak en önemli özelliği radyal bir gövdenin sütun etrafında 360° dönebiliyor olmasıdır.

Diğer matkap tezgahlarında matkap mili sabit iken radyal matkap tezgahında matkap mili radyal gövde boyunca hareket edebilmektedir.

Radyal matkap tezgahı daha çok büyük kütleyle sahip iş parçalarının delinmesinde kullanılır. İş parçasının ağırlığı tezgah için herhangi bir tehlike arz etmez.



•Yatay Delik Delme Tezgahı



Bu tür tezgahlarda yine büyük iş parçalarının delinmesi işleminde kullanılırlar. Bu tezgahlarda aynı zamanda kanal açma, vida açma ve düzlem yüzelerde işlenebilmektedir. Bu tezgahlarda aynı zamanda matkap milinin karşısında karşılık puntası bulunmaktadır. İş parçasının bağlandığı tabla ise doğrusal hareketinin yanı sıra kendi etrafında da 360° dörebilmektedir

•Matkap Uçları

(a) Twist drill



(c) Straight-flute drill



(b) Step drill



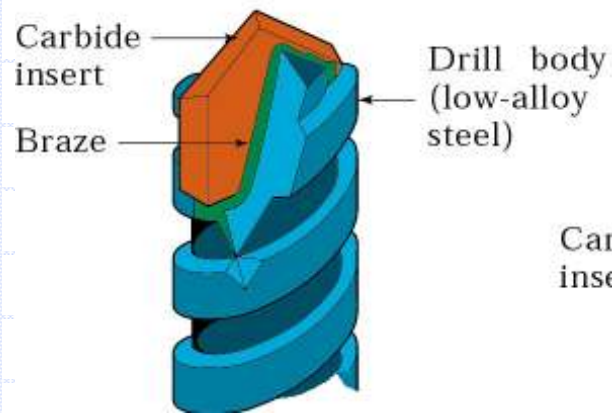
(d) Spade drill



(e) Gun drill



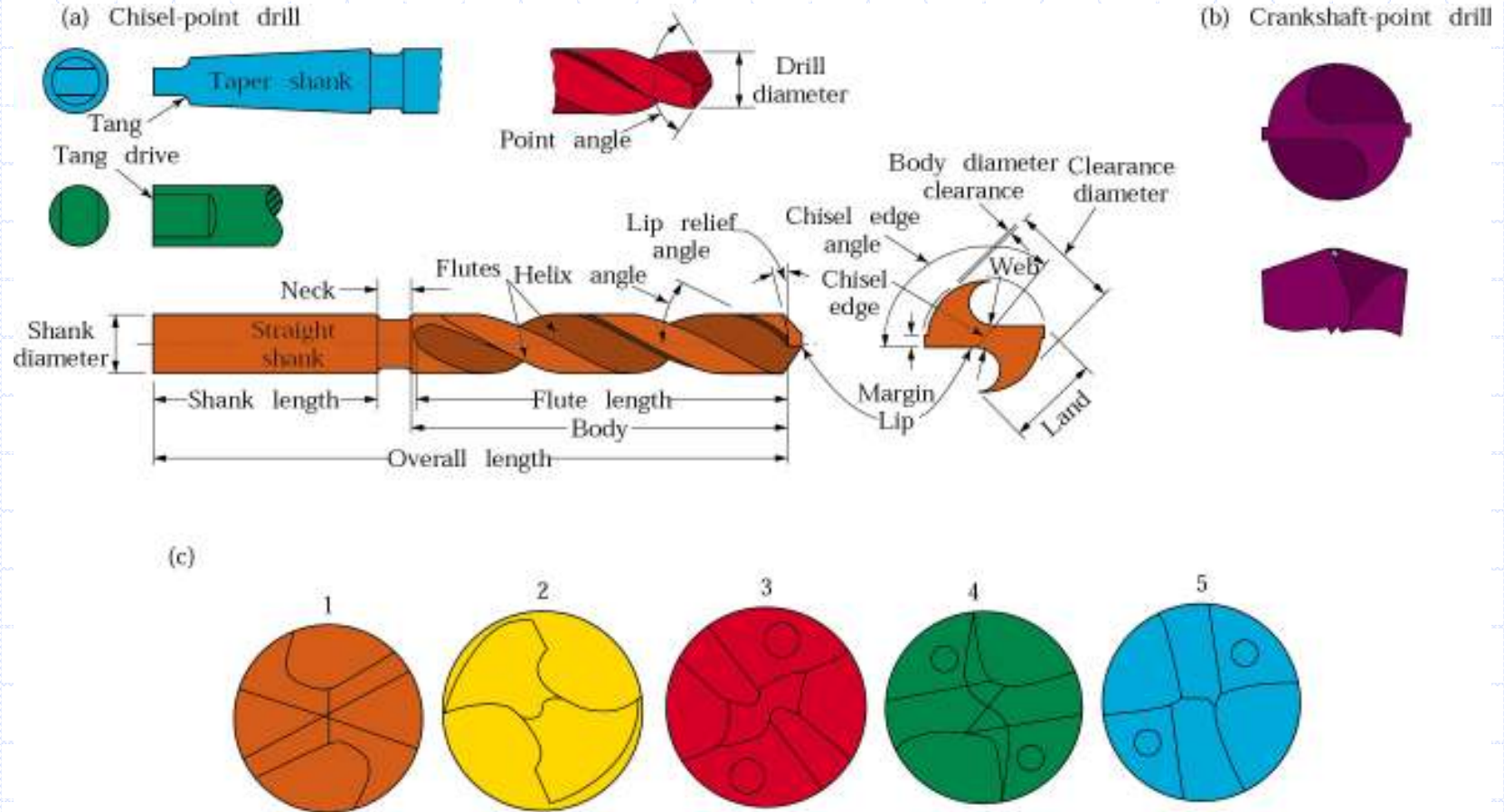
(f) Drill with brazed carbide tip



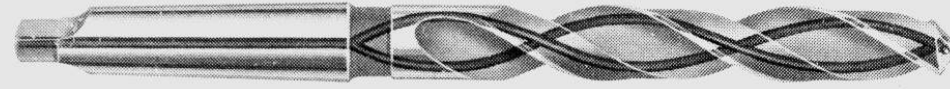
(g) Drill with indexable carbide inserts



Matkap uçlarının genel yapısı ve uç açıları



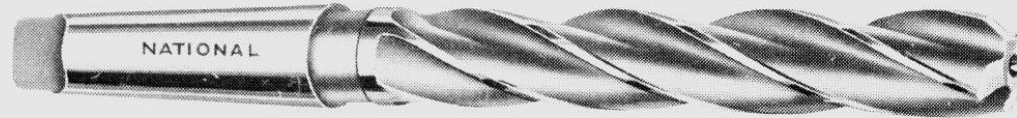
Helisel matkap; silindirik bir gövde üzerinde karşılıklı olarak iki helis kanalı olan her iki kanalın ucunda birer ağız bulunan kesici bir takımdır. Helisel matkaplar 2, 3 ve 4 oluklu olarak imal edilmektedirler. 2 oluklu olan matkaplar normal delme işlemlerinde kullanılırken 3 veya daha fazla oluklu olan helisel matkaplar delik büyütme işlemlerinde kullanılırlar.



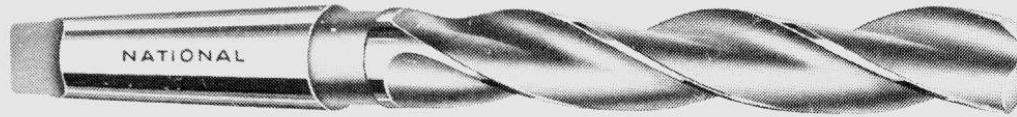
Taper shank oil drill hole



Drill for molded plastics



Four-fluted drill



Three-fluted drill



High helix drill for aluminum

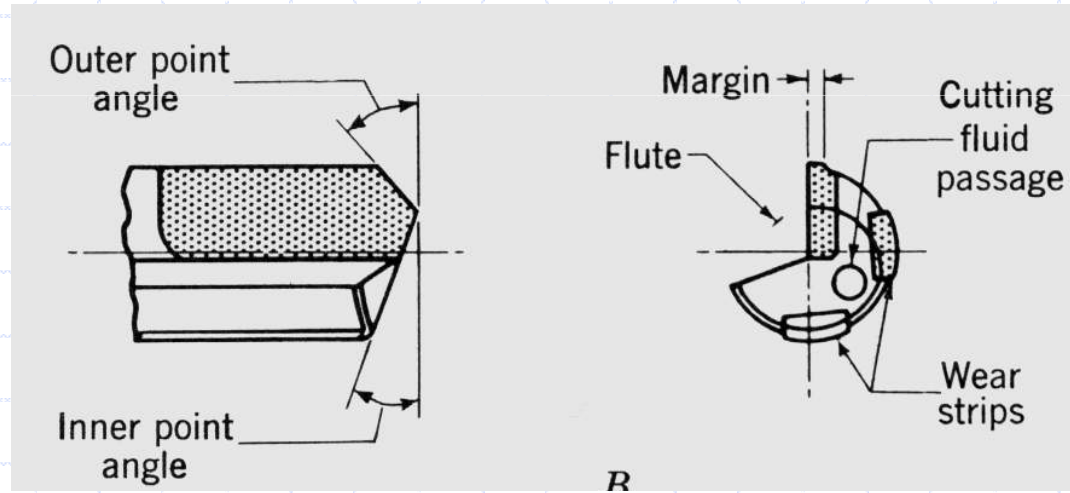


Straight shank twist drill for mild steel

Özel matkap uçları

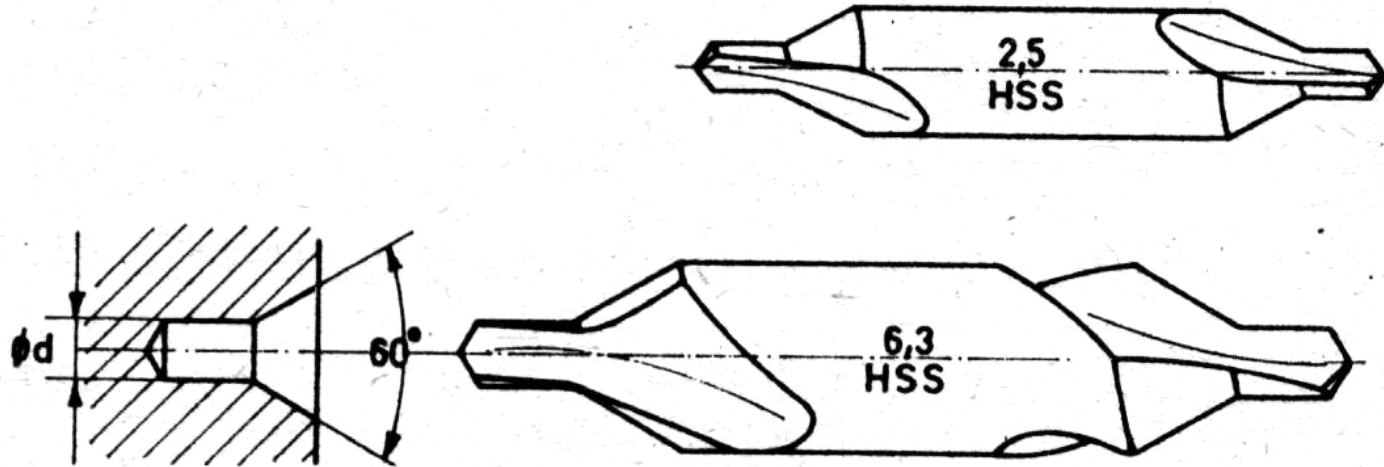
1- Namlu matkapları: Namlu matkapları helisel matkaplardan oldukça farklı bir yapıya sahiptir. Matkabin gövdesi düz olup kalınlığının yarısı eksene paralel şekilde kesilmiştir. Bu matkaplarda kesici ağız iki tanedir. Çıkan talaş talaş boşluğundan dışarı atılır. Soğutma sıvısı ayrı bir delikten basınçlı olarak verilir.

(e) Gun drill



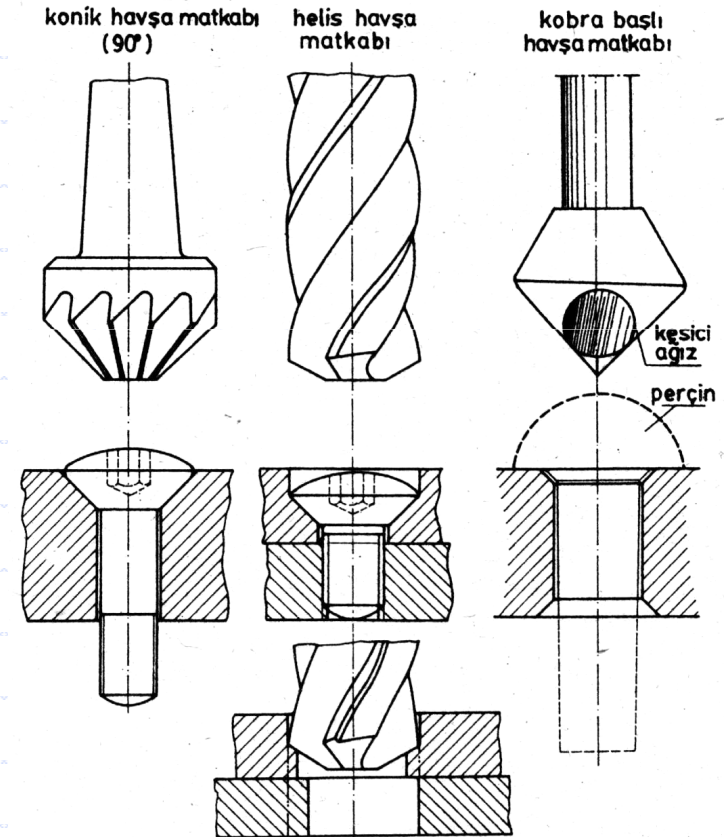
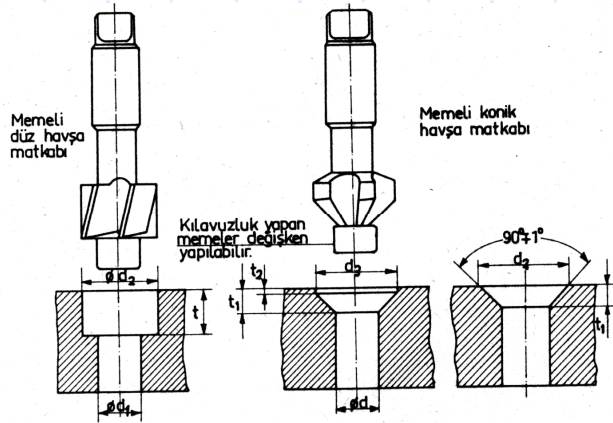
Özel matkap uçları(Devamı)

2- Punta matkabi: Punta matkapları her iki ucu ile kesme yapabilen bir kesicidir. Bu matkaplar iş parçasına punta deliği açmak için kullanılırlar. Punta deliği iş parçasının tornaya tezgahına karşılık puntası yardımıyla ekseninde bağlamak için delinir. Bu nedenle punta matkaplarının uç kısımlar kısa boylu ve gövdesi kalın olduğunda delme esnasında sapma yapmaz.



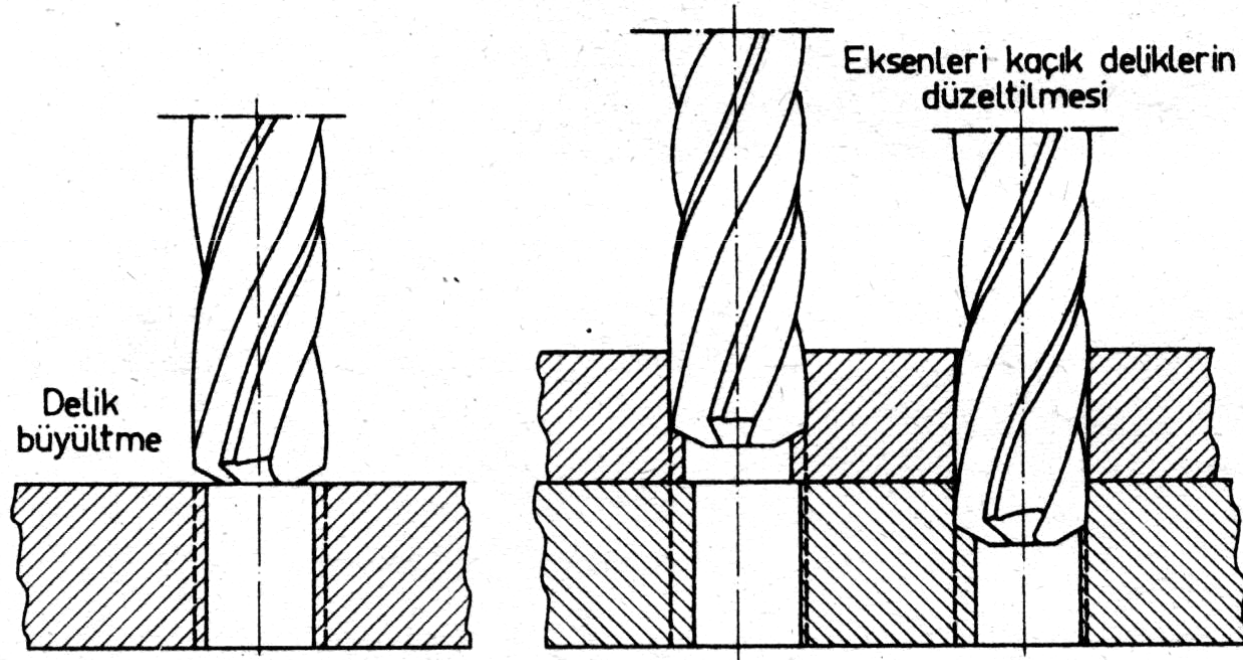
Özel matkap uçları(Devamı)

3- Havşa matkapları: Adından da anlaşılacağı gibi deliklere havşa açmak için kullanılan matkaplardır. Bu matkaplarında **konik, helisel, memeli ve kobra başlı** olmak üzere farklı türleri sanayide en çok kullanılanlarıdır.



Özel matkap uçları(Devamı)

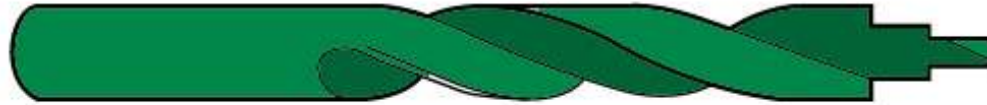
4- Çok oluklu matkaplar



Özel matkap uçları(Devamı)

4- Adım matkapları: Bu matkaplar aynı merkezli ardışık iki deliği aynı anda delmek için kullanılan matkaplardır. Bu matkapları kullanabilmek için birinci deliğin çapı ikinci delinecek deliğin çapından daha küçük olması gerekmektedir.

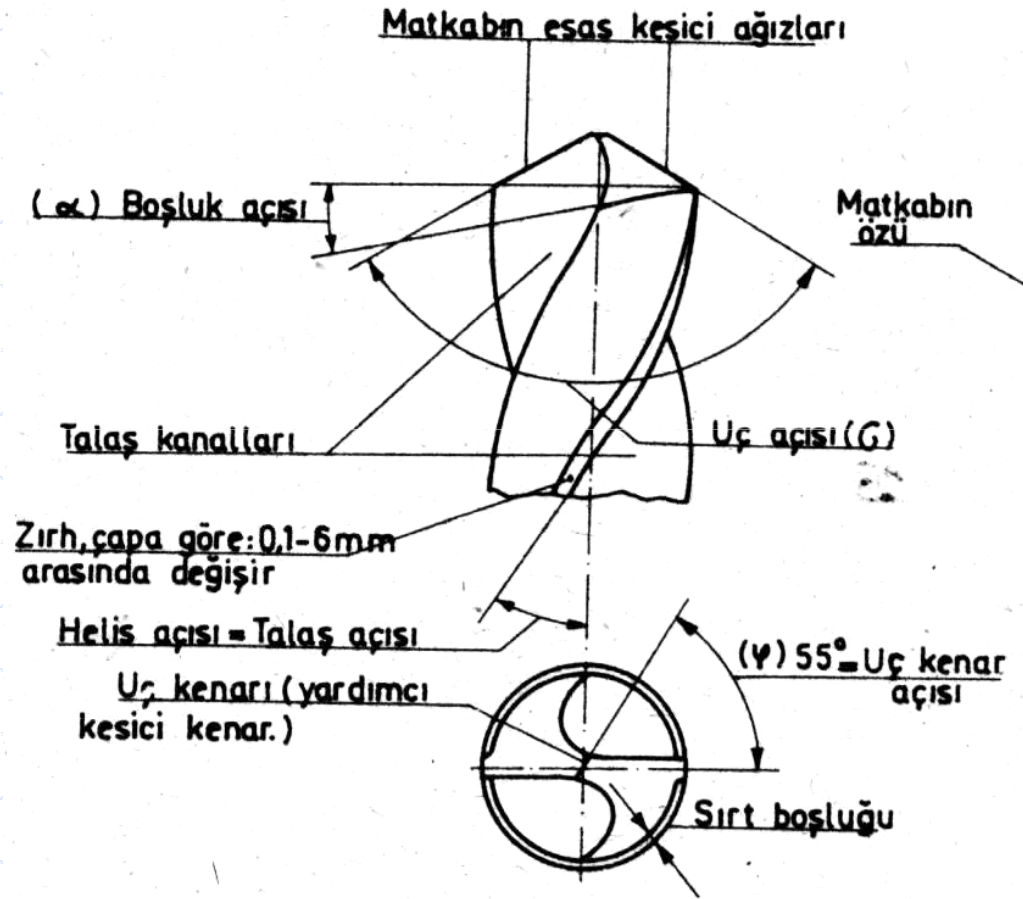
(b) Step drill

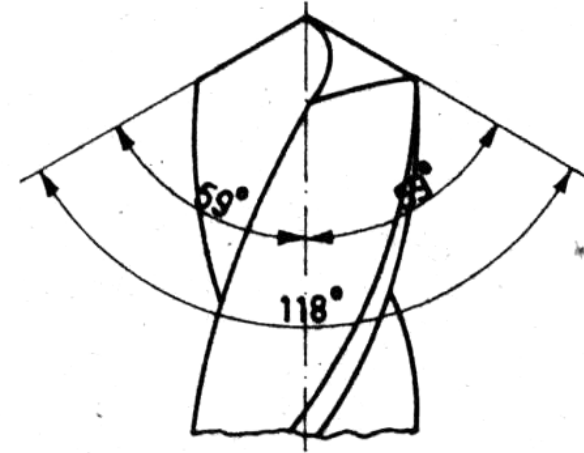
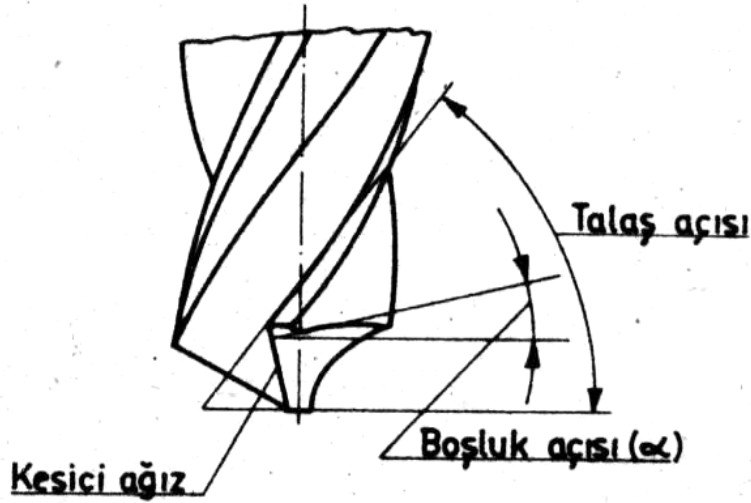


Matkapta uç açıları

Uç kenar açısı: İki serbest yüzey bilenirken verilen boşluk açlarına bağlı olarak oluşan açıdır. Yaklaşık 55° dir

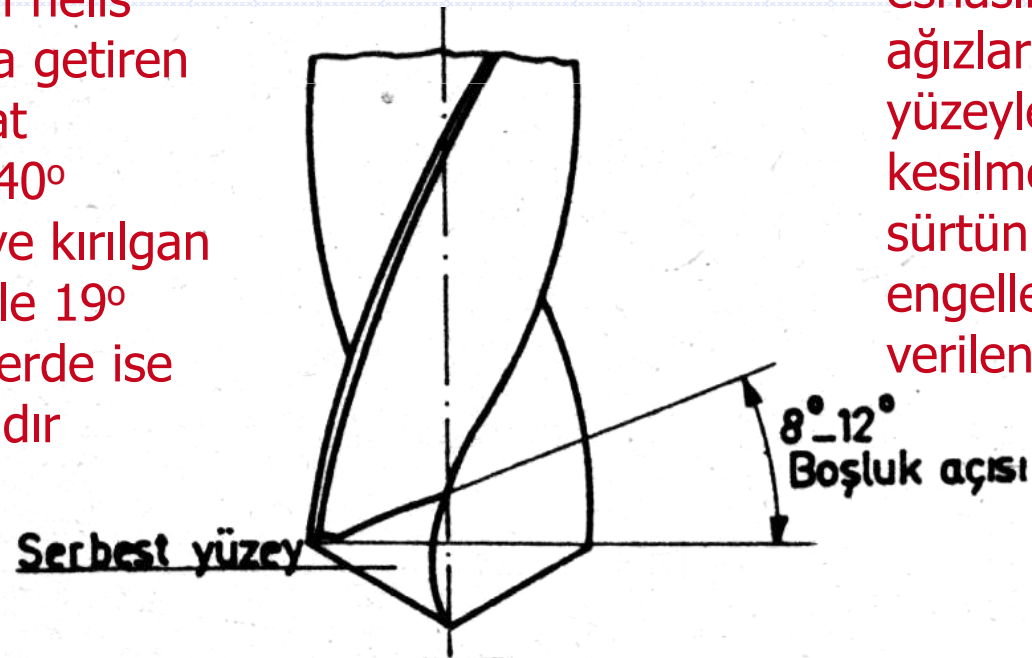
Uç açısı: Helisel matkapların kesme esnasında iş parçasına dalmalarını sağlayan açıdır. Matkaplarda uç açısı kesilen malzemeye göre 118° ile 130° arasında değişmektedir.





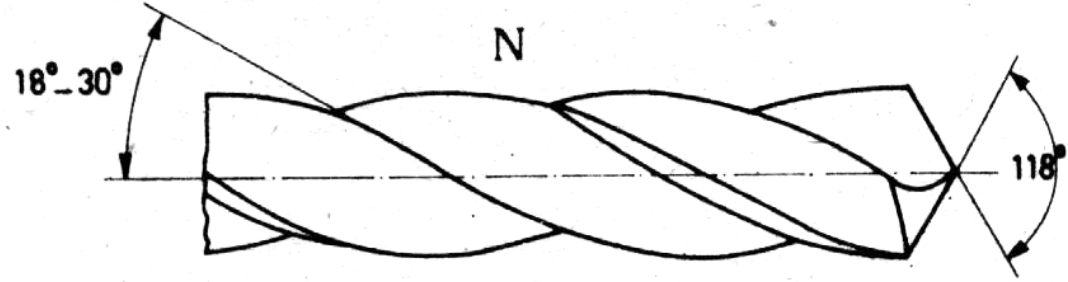
Talaş açısı: Matkabin helis kanallarını meydana getiren açıdır. Normal imalat çeliklerinde 19° ile 40° arasında iken sert ve kırılğan malzemelerde 10° ile 19° yumuşak malzemelerde ise 27° ile 45° arasındadır

Boşluk açısı: delme esnasında kesici ağızlarının arka yüzeylerinin kesilme yüzeyini sürtünmesini engellemek için verilen açıdır.

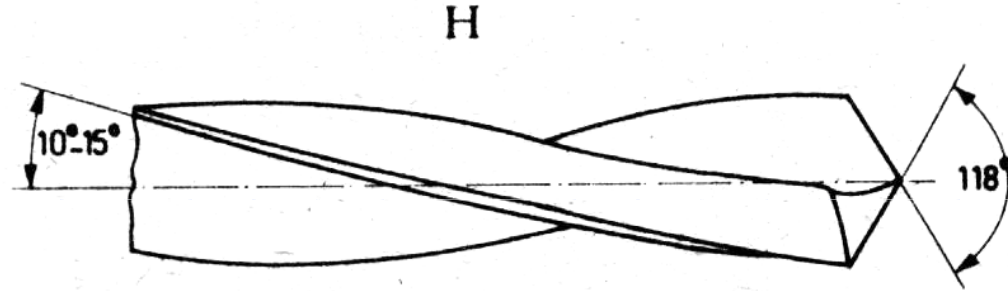


Matkapların sınıflandırılması

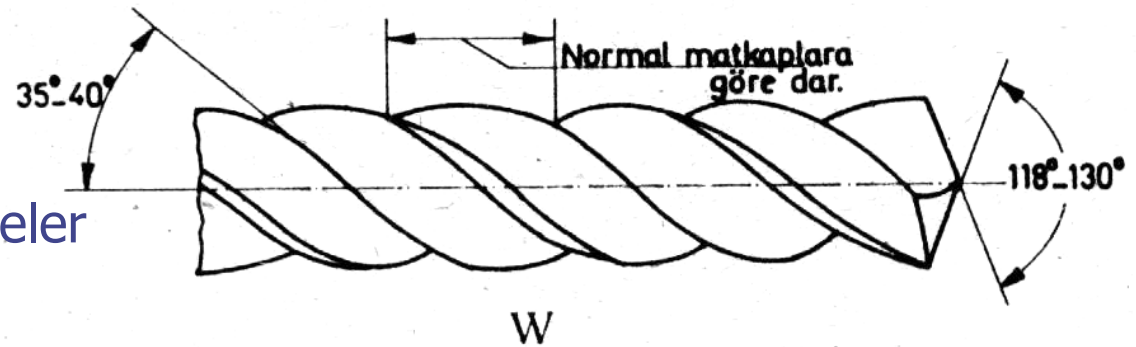
N tipi: Normal Çelikler için



H tipi: Sert Çelikler için



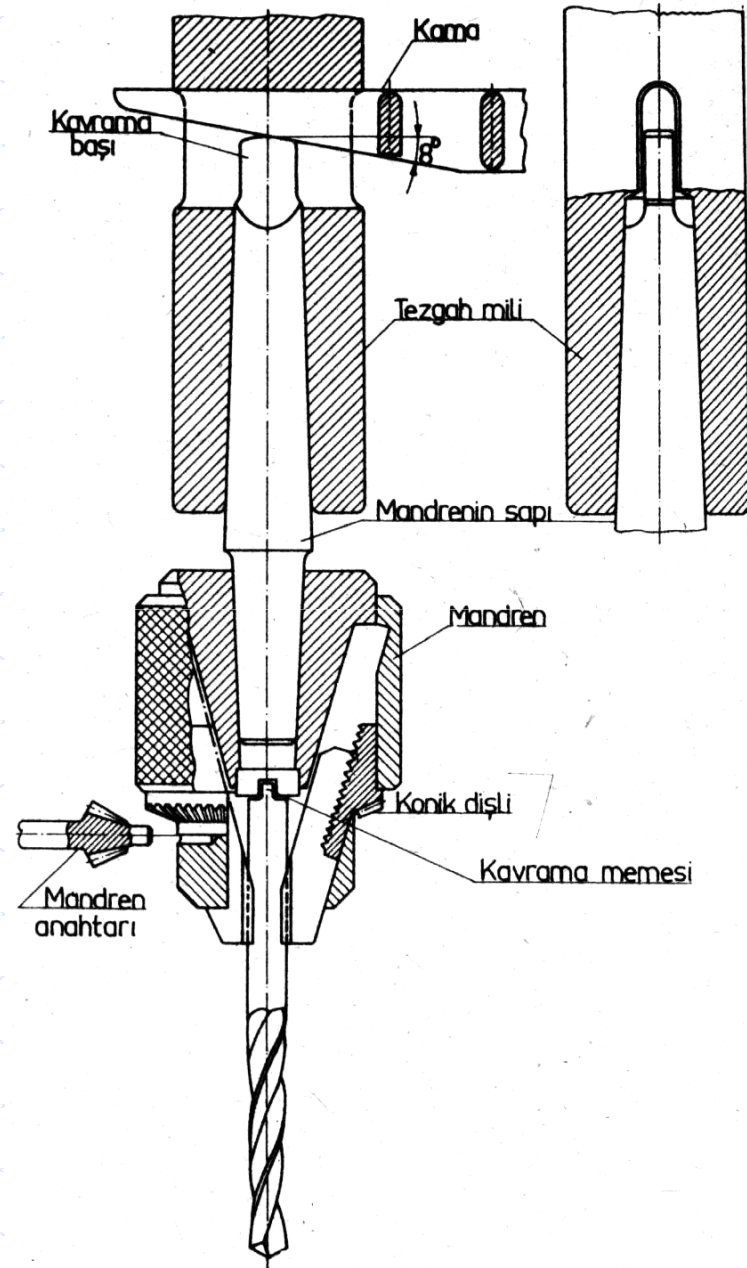
W tipi: Yumuşak malzemeler için

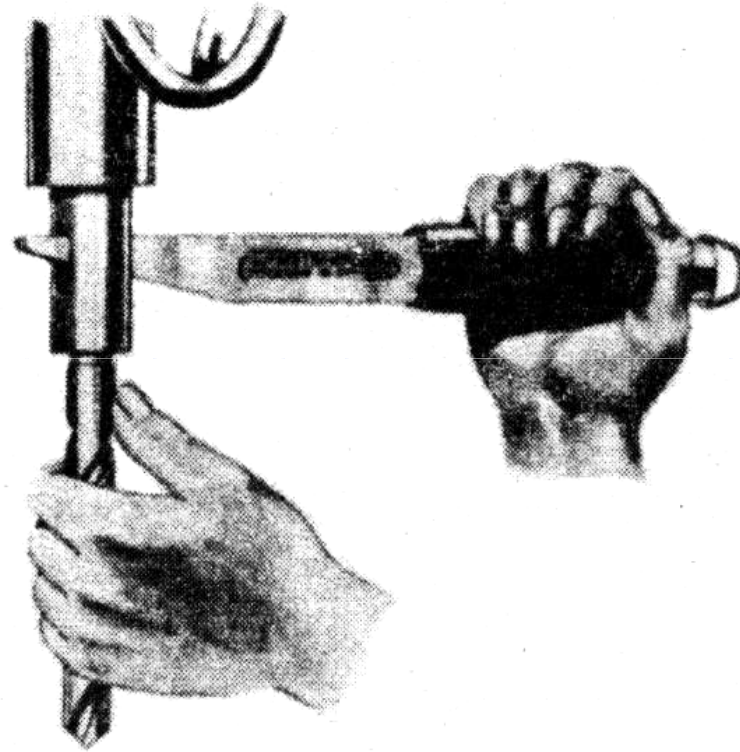


Matkap uçlarının tezgaha bağlanması

Helisel matkaplar sap biçimlerine göre silindirik veya konik olarak imal edilirler. 16mm çapa kadar silindirik saplı 16mm den büyük olan matkaplar konik saplı olarak imal edilirler.

Silindirik saplı matkaplar **mandren** vasıtasıyla tezgah miline bağlanırken, konik saplı matkaplar için **mors kovanları** kullanılır.





Matkabin ıkartılması



Mors kovanı

Matkaplarda Kesme hızı hesabı

$$V = \frac{\pi d n}{1000}$$

Kesme hızı(m/dak)

Matkap çapı(mm)

Devir sayısı

Kesme hızını etkileyen unsurlar

- İş parçasının cinsi
- Matkap malzemesinin cinsi
- Delğin yüzey kalitesi
- Soğutma sıvısının kullanılıp kullanılmayacağı
- Tezgah kapasitesi
- Matkabin tipi(**N, H, W**)

Matkaplarda İlerleme hesabı

Matkaplarda ilerleme; delme esnasında matkabın kendi eksenini doğrultusunda bir devirde iş parçası içerisinde almış olduğu yol olarak tanımlanır. İlerleme:

- Malzeme cinsine
- Matkap malzemesine
- Matkap çapına bağlıdır.

Matkaplarda İlerleme hesabı(Devamı)

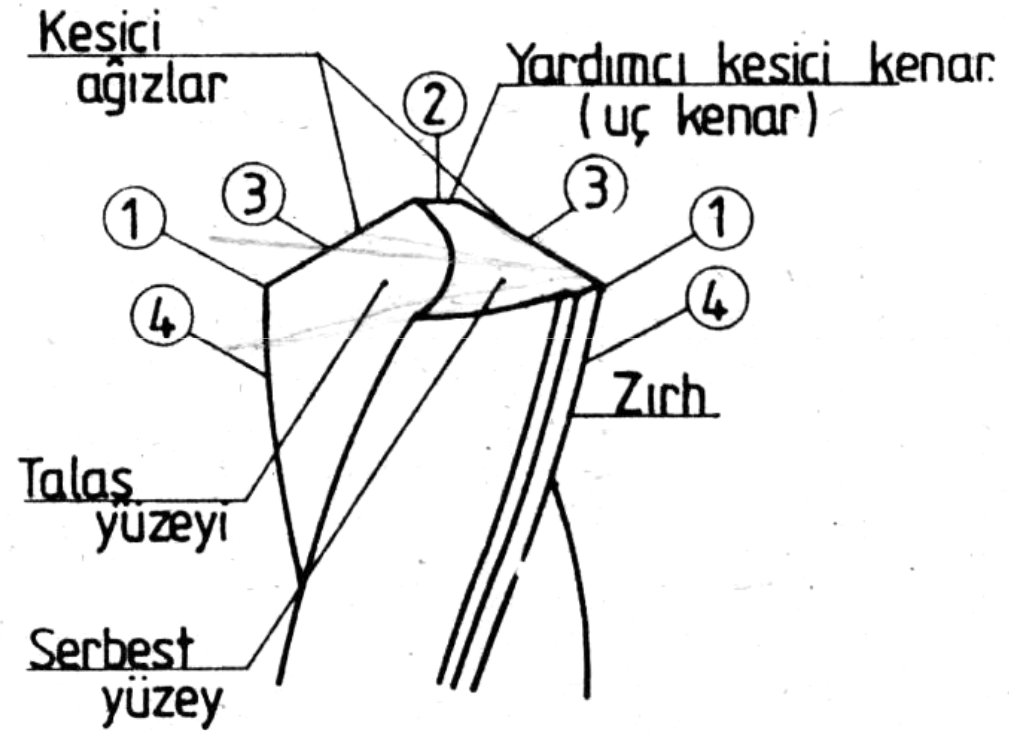
Matkaplarda ilerleme formülle hesaplanabildiği gibi daha önce yapılmış çalışmalardan elde edilen tecrübelerle dayanılarak oluşturulan tablolardan da alınabilir.

Matkap Çapı(mm)	İlerleme(mm/dev)
<3.2	0.03-0.05
3.2-6.4	0.05-0.1
6.4-12.7	0.1-0.18
12.7-25.4	0.18-0.38
>25.4	0.38-0.64

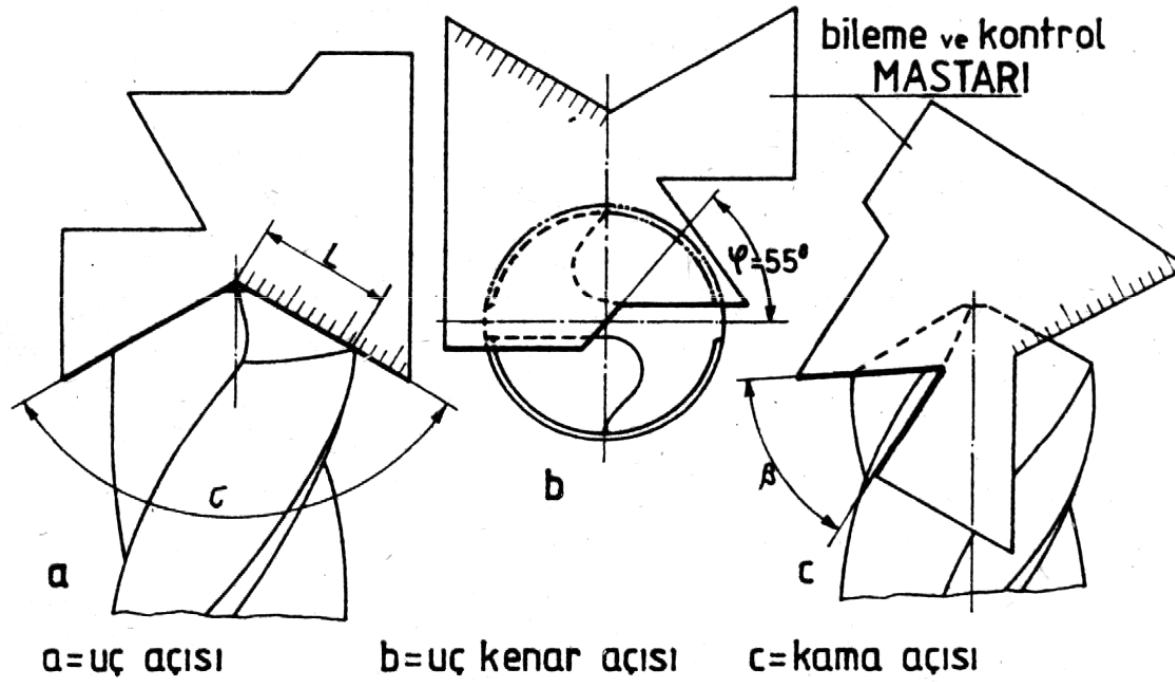
Matkap Uçlarının Körlenmesi

Bir matkabin kullanma süresince en çok aşınan bölgeler numaralandırılmıştır. Bu durumda bir matkabin en çabuk aşınan bölgesi 1 ile gösterilen kısımdır.

1 numara ile gösterilen köşe biraz körlendiğinde zırhın aşınmasını önlemek için matkabin hemen bilenmesi gereklidir.



Matkap Uçlarının Bilenmesi

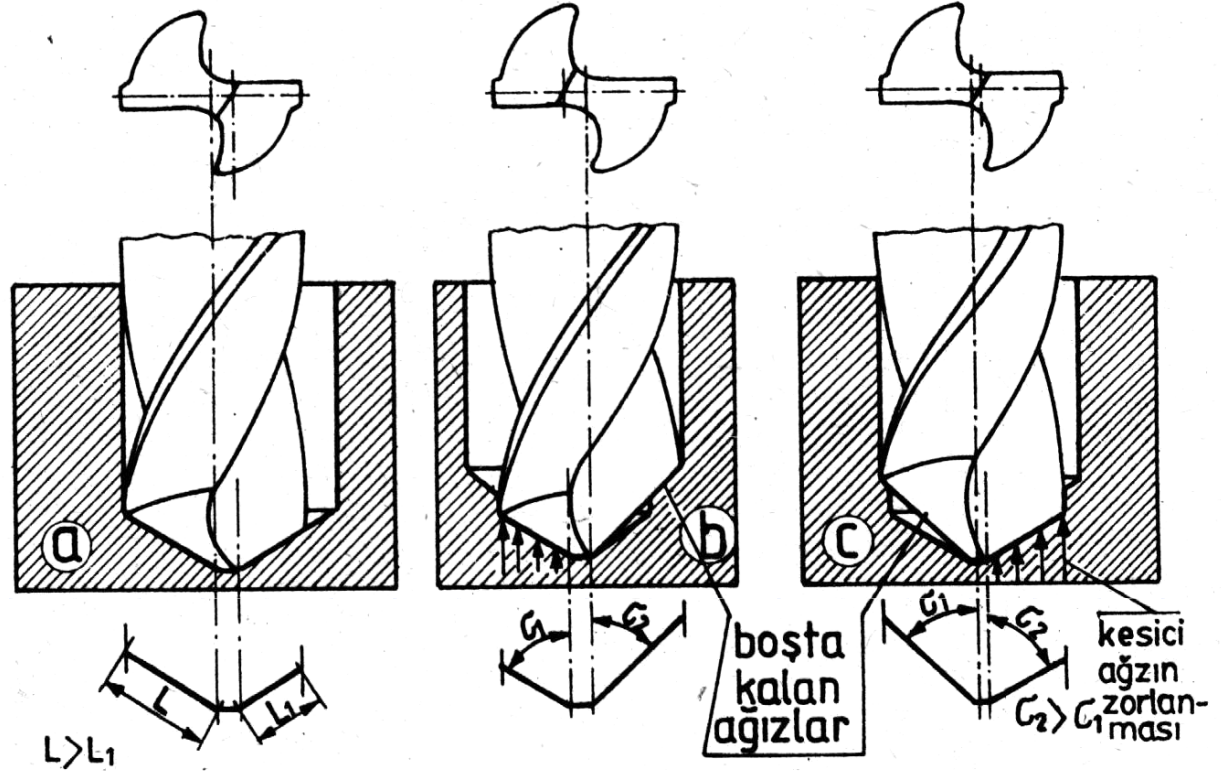


Hatalı bileme

- a) Matkap ağızlarının açıları eşit olduğu halde uzunlukları eşit bilenmemiş

Bunun sonucunda:

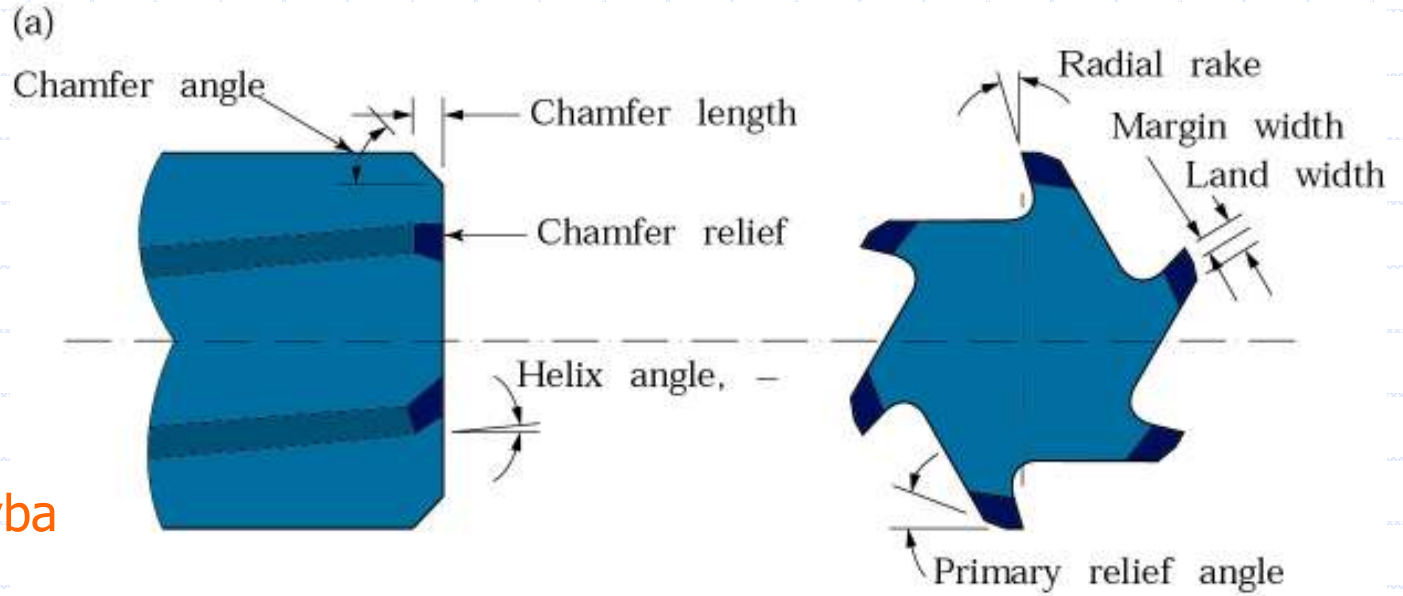
- 1- Delik çapı büyük çıkar
- 2- ağızlar eşit zorlanmaz
- 3- Deliğin ekseni sapar



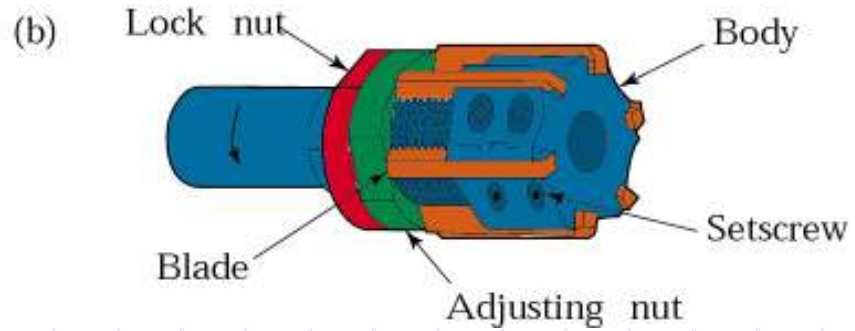
b) Ağız açıları birbirine eşit bilenmemiş

c) Ağız boyları ve açıları birbirine eşit bilenmemiş

Raybalama



a) Helisel rayba



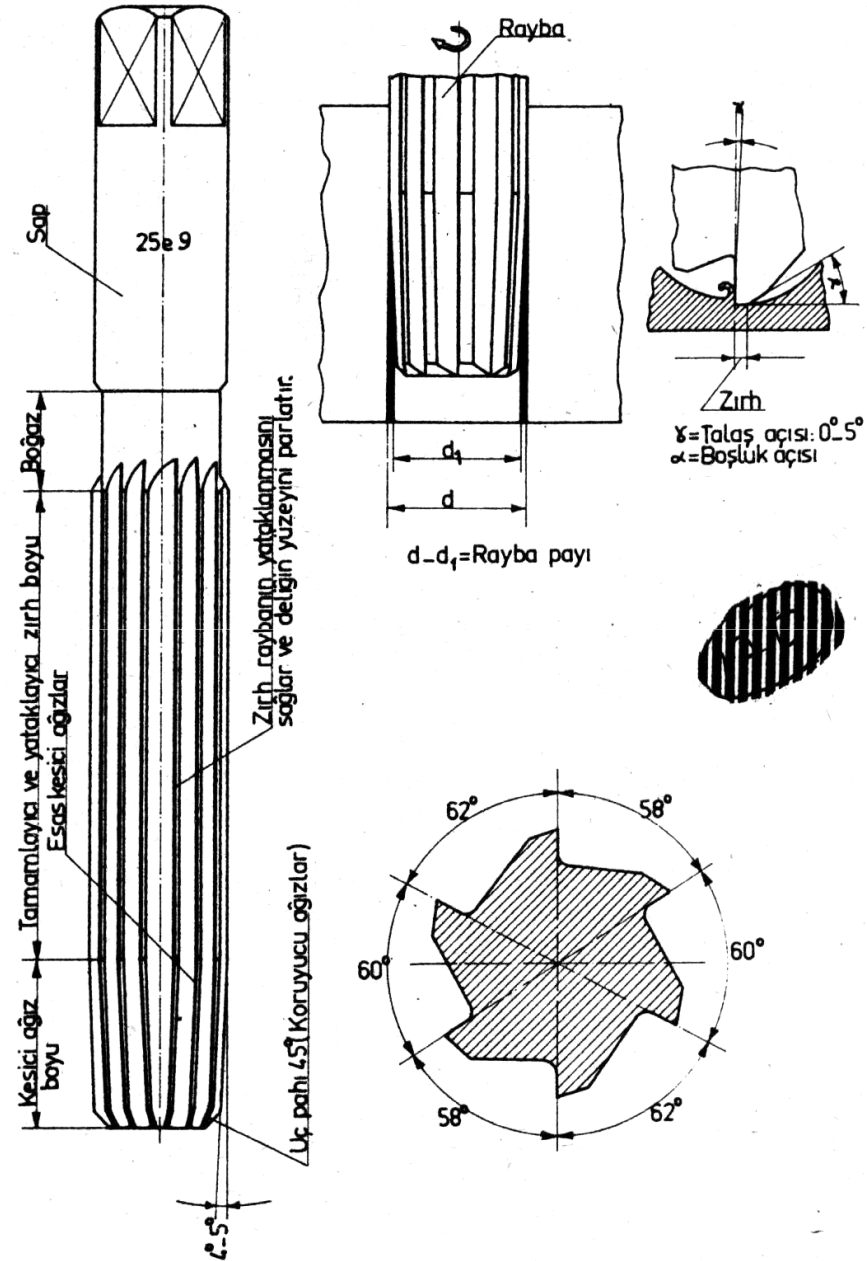
b) Kesicileri deęiřtirilebilen rayba

Klasik bir rayba ve ona ait kısımlar

Raybalama: Deliğin matkapla delinmesinin ardından rayba denilen bir kesici takım ile küçük miktarlarda talaş kaldırma işlemine raybalama denir.

Raybalama ile 0.006mm den daha küçük hassasiyetlerde ölçü elde etmek mümkündür. Bunun nedeni ise; **raybanın kesici ağızlarının çokluğundan talaş payının az oluşundan ve devir sayısının düşük olmasından kaynaklanmaktadır.**

Üretim Yöntemleri

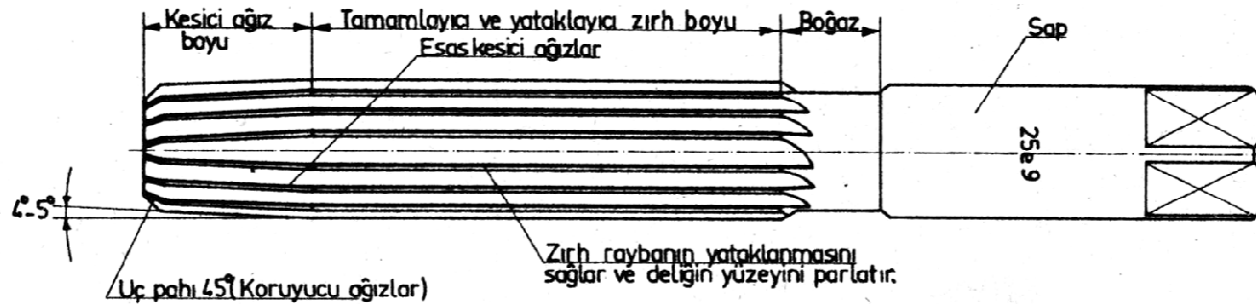


Rayba eřitleri

- Düz Raybalar
 - Helisel Raybalar
1. El Raybaları
 2. Makine Raybaları
 3. Konik Raybalar

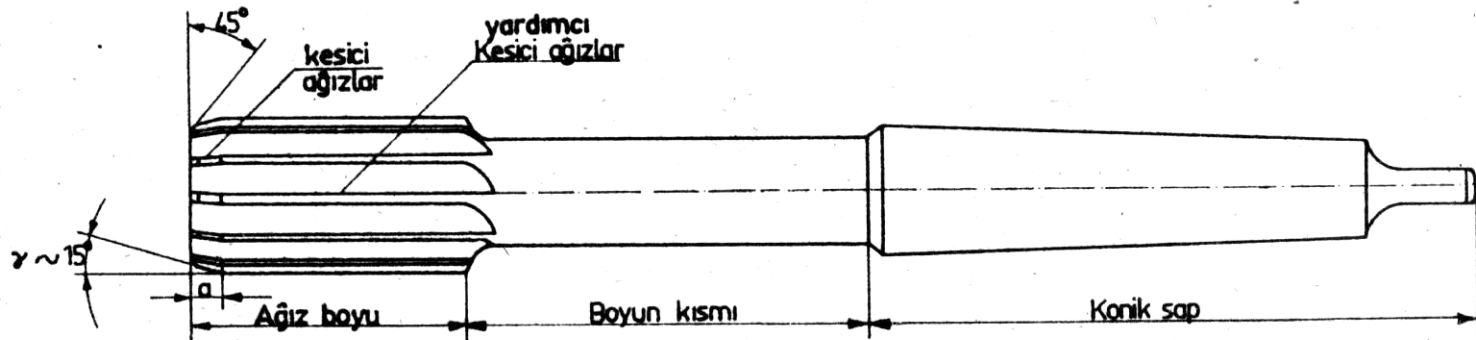
El Raybaları

El raybalarının kesme yapan ağız boyu ve bunu takip eden yardımcı ağız boyu uzundur. Bunun nedeni ise raybanın delik içerisinde kolay ağızlamasını sağlamak ve elle döndürme kuvvetinin azaltılmasıdır. El raybaları boyu en az çapı kadar olan boydan boya delinmiş deliklere çekilir.



Makine Raybaları

Makine raybalarının yataklanan zırlı kısımları ile esas kesme yapan ağız kısımları el raybalarından daha kısadır. Çünkü rayba makinede çekilirken makinenin mili tarafından yataklanmaktadır. Makine raybaları genellikle konik saplı olarak imal edilirler.



Makine Raybaları(Devamı)

Ayrıca makine raybalarının uç koniklik boyu daha kısadır. Esas kesici kenarı bu ağızlar oluşturmaktadır. Bu nedenle makine raybaları kör delikler için daha uygundur.

Konik Raybalar

Konik raybalar silindirik delikleri konik hale getirmek için kullanılan raybalardır. Konik pimlerin delikleri, mors kovanları gibi konik yuvalar konik raybalarla işlenir. Konik raybalar koniklik oranlarına bağlı olarak üç tiptir

- 1- Pim raybaları($1/50$)
- 2- Mors raybaları($1/20$)
- 3- Musluk raybaları($1/10$)

Rayba Payı

Rayba delik sonrasında yapılan ikinci bir işlem olduğundan delme işleminde standartlarda belirtildiği miktarlarda rayba payı bırakılmalıdır. Eğer daha fazla rayba payı bırakılacak olursa rayba çekmek zorlaşır hatta rayba kırılabilir.

Delik Çapı (mm)	Rayba Payı (mm)
<5	0.1
5-10	0.1-0.2
10-20	0.2-0.3
>20	0.3-0.4

S1- **Sütunlu** matkap tezgahı ile **Radyal** matkap tezgahı arasındaki farkları yazın.

S2- Çapı **10mm** olan bir delik delinecektir. Matkap milinin dakikadaki devir sayısı **1200 dev/dak** ise kesme hızını bulunuz. Eğer bu deliğe raybalama işlemi yapılacaksa rayba payı ne olmalıdır.

S3- Standart bir helisel matkapta **UÇ AÇISI** ve **BOŞLUK AÇISI** kaç derecedir.