

## KESME VE KESME TAKIMLARI

### BÖLÜMÜN AMAÇLARI

Bölüm ile ilgili çalışmalarınız bittiğinde aşağıda sıralanan başarımlarınızı değiştireceğiniz kazanacaksınız.

- Kesme çeşitlerini tanıyacak,
- Kesme takımlarının neler olduğunu bilecek,
- Kesme takımlarıyla çalışırken alınması gereken güvenlik önlemlerini öğreneceksiniz.

### BÖLÜMÜN İÇİNDEKİLER

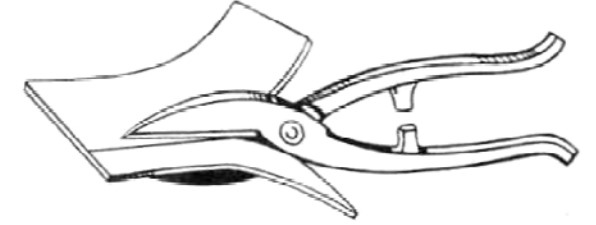
KESMENİN TANIMI VE AMACI.....	.....
KESME ÇEŞİTLERİ.....	.....
TESTERELERLE KESME.....	.....
MAKASLARLA KESME.....	.....
DİSK ZIMPARA İLE KESME.....	.....
TESTERE ÇEŞİTLERİ.....	.....
KOL TESTERELERİ.....	.....
MAKİNE TESTERELERİ.....	.....
MAKAS ÇEŞİTLERİ.....	.....
EL VE KOL MAKASLARI.....	.....
GİYOTİN MAKASLAR.....	.....
TİTREŞİMLİ MAKASLAR.....	.....
KOMBİNE MAKASLAR.....	.....
EL VE SAPLI KESKİLER.....	.....
DÜZ KESKİ.....	.....
TIRNAK KESKİ.....	.....
AY KESKİ.....	.....
KESME TAKIMLARIYLA ÇALIŞILIRKEN ALINMASI GEREKEN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ.....	.....
BÖLÜMÜN ÖZETİ.....	.....

### KESMENİN TANIMI VE AMACI

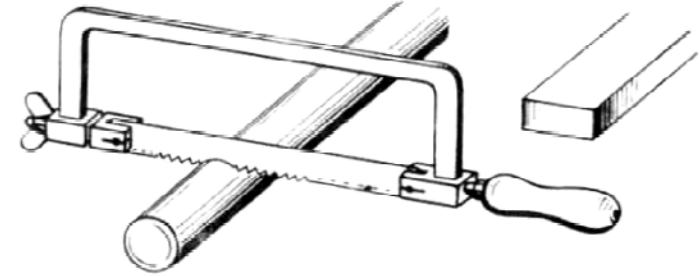
Metalişlerinde kullanılan gereçler konusu içerisinde ele aldığımız gereçleri hatırlayacak olursanız, kesmenin amacını daha rahat kavramış olursunuz. Söz konusu gereçler, hatırlanacağı üzere standart boylarda üretilip satışa sunulmaktadır. Bu tür gereçleri ham madde olarak tanımlamak mümkündür. Ham maddelerden iş parçalarının üretimi yapılır. Standart olarak yaklaşık 6 metre boyunda üretilen gereçlerin, bu boyutlarda kullanılması çoğu kez mümkün olmayacağı gibi, gerekmezde. Ham maddelerin iş parçaları ölçülerine getirilmeleri, kesme olarak adlandırılan işlem basamağını oluşturur.

### KESME ÇEŞİTLERİ

Başlangıç olarak kesme olayını iki ayrı grupta ele almak gerekmektedir. Çünkü kesme iki farklı biçimde yapılır. Birinci grupta testereler ile yapılan kesme gelir (Bakınız Çizim:126). Bu tür kesme işleminde talaş oluşur ve talaşlı kesme olarak da adlandırılabilir. İkinci grup talaşsız kesimdir. Makaslarla kesme, bu grubu meydana getirir (Bakınız Çizim:125).



Çizim 125 El makasıyla yapılan kesme işlemi.



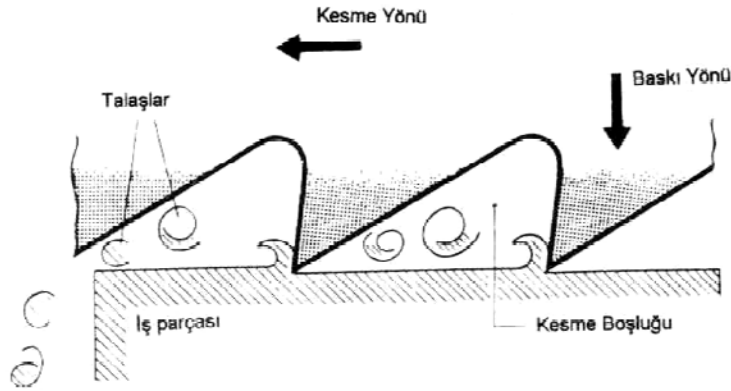
Çizim 126 El testeresiyle yapılan kesme işlemi.

### TESTERELERLE KESME

Testere olarak adlandırılan elemanın üzerinde birbiri arkasına sıralanmış, keski biçiminde ve çok sayıda diş bulunur. Bu dişler kesilecek gereç üzerine uygun baskı kuvveti ile bastırılır ve kesme yönünde çekilirse, dişler gereç üzerinden küçük talaşlar kalkmasına yol açar. Testere üzerinde bulunan dişlerin çoğu, aynı anda çalışır. Bu birliktelik iş parçasının kısa bir süre içerisinde talaş kaldırılarak kesilmesine yol açar. Testere ile kesme, makine ya da elle yapılır.

## MAKASLARLA KESME

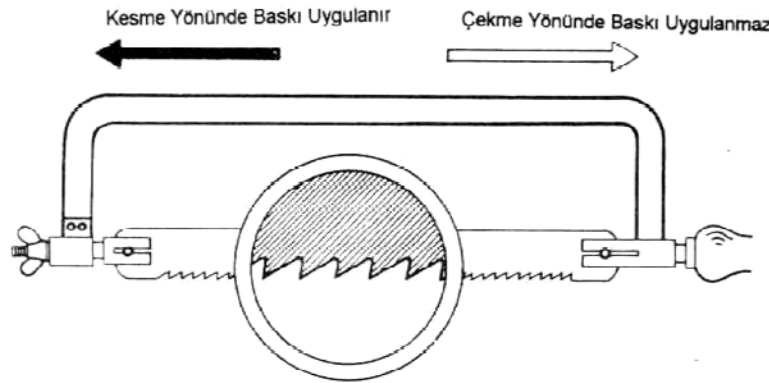
Levha ya da şerit halindeki saclardan istenilen biçim ve ölçüdeki parçaları talaş kaldırmadan elde etme işlemi, makasla kesme olarak tanımlanır. Özellikle bu işlem tezgâhlarda yapılıyorsa, sabit ve hareketli bıçak, baskı düzeni ve yeteri kadar hareket elemanına ihtiyaç duyulur. Bıçaklar arasına konulan gerece, hareketli bıçak aracılığıyla kesme kuvveti uygulanır. Bıçakların gerece basmasıyla, gerecin esnekliğinden ötürü bıçakların değme yüzeyleri büyür (Bakınız Çizim:129). Uygulanan kesme kuvveti bıçakların değme yüzeylerine yayılır. Bıçakların gerecin direncini yenerek dalmasıyla meydana gelen kayma gerilmeleri, bıçak uçlarındaki gereç yüzeyinde bir kesilme meydana getirir. Bundan sonra ezilme sınırını aşan basınç gerilmelerinin etkisiyle gereç kırılır.



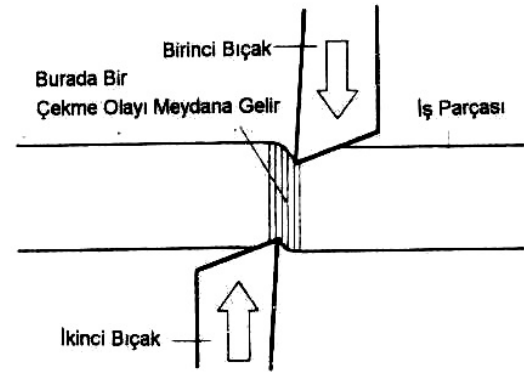
Çizim 127 Testerede kesmenin prensibi.

Testere dişleri kesme yönünde hareket ettirilir. Dişler kesme yönüne göre koniktir. Testereye verilen baskı kuvveti, dişlerin iş parçasına dalmasına yardımcı olur. Bu dalma işlemi kesme hareketi olarak adlandırılır. Testere kesme hareketi yaparken, aynı anda makine ya da elle baskı kuvveti oluşturulur. Bu kuvvete kesme baskısı adı verilir. Tüm bu işlemlerin sürekliliği, iş parçası üzerinden talaş parçacıklarının kopmasına olanak tanır (Bakınız Çizim:127). Talaş parçacıkları, kesme esnasında dişler arasında dolar, kesmenin ahenkli olması nedeniyle de bir süre sonra dişlerden uzaklaşırlar.

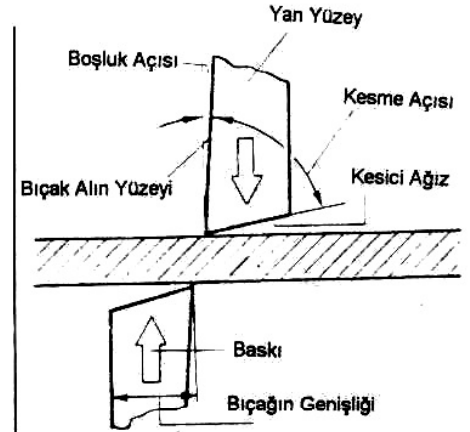
Testere ile kesme de uygulanan iki ana yöntem vardır; devamlı kesme ve git-gel hareketi. Devamlı kesmeye tipik örnek olarak; tepsi ve şerit testereler verilebilir. Bu tür kesme süreklidir. Bıçak ya da testere laması sürekli olarak hareket halinde olduğu ve hep bir yönde döndüğü için zaman açısından kayıp yoktur. Git-gel kesme hareketinde, testere sadece kesme yönünde kesme işlemini gerçekleştirir (Bakınız Çizim: 128). Testere geri gelirken iş parçasına değmez. Dolayısıyla da kesme işlemi gerçekleşmez. Örnek olarak hidrolik ve kol testereleri verilebilir.



Çizim 128 Testereye verilen kesme hareketi.



Çizim 129 Makaslarda kesme prensibi.



Çizim 130 Kesme bıçaklarına verilen açılar.

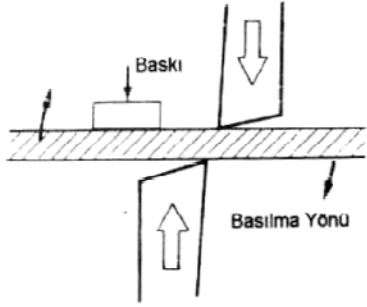
Makasların kesme yapabilmesi için kesmede kullanılan bıçakların bileniş şekilleri ve konumları etkili olmaktadır. Buna göre düz ya da eğik bilenmiş makaslar ile konumları yaklaşık olarak 12° eğik hale getirilmiş bıçaklar farklı biçimlerde kesmeyi gerçekleştirir (Bakınız Çizim:130).

Her durumda, yani ister el makası, ister tezgâh olsun, bıçaklar arasında bir boşluk vardır. Bu boşluğa kesme boşluğu denilir (Bakınız Çizim:131). Bıçaklar arasında kalarak kırılan gereç, bu sırada dönmeye çalışır ve dönme momenti oluşturur. Bıçakların dalmasıyla orantılı olarak değişen bu döndürme momenti kesme öncesi bıçaklar arasında yatay konumda duran gereci bıçaklara doğru döndürmeye çalışır. Bu döndürme neticesinde bıçakların yan yüzeylerinde tepki kuvvetleri ortaya çıkar. Tepki kuvvetlerinin değeri kesme kuvvetinin yaklaşık %10 ilâ % 20'si kadardır. Ancak gereçte meydana gelen döndürme momentinin gücü, bıçaklarda meydana gelen tepki kuvvetinden daha fazladır. Bu noktada gerecin dönmeye çalışmasına izin verilmez. Baskı düzeni dönmenin engellenmesi için hemen hemen



Çizim 131 Bıçaklar arasındaki kesme boşluğu.

her tezgâhta bulunur ve gerecin dönmesini engeller (Bakınız Çizim:132). Aksi taktirde bıçaklar arasındaki boşluğu genişletmeye çalışan döndürme momenti, bıçakların kırılmasıyla sonuçlanacak neticeler doğurur. Ya da kesilmesi öngörülen iş parçasının kıvrılmasına neden olur (Bakınız Çizim:133). Makaslarda bulunan baskı düzeni, kesme öncesi devreye girer. Yaylı ya da hidrolik düzenlerle sağlanır ve kesilecek parça üzerine uygulanır.



Çizim 132 Makaslarda bulunan baskı düzeni.

Her gerecin kendine has özelliklerinden dolayı farklılıklar gösteren kesme dirençleri vardır. Ne kadar iyi hesaplanırsa hesaplanırsın, kesme işleminde gerecin yabana atılmayacak kesme direnci söz konusudur. Kesme işlemi, bu direnç aşıldığı taktirde gerçekleşir. Gerecin kesme direncini yenmek için gereken kuvvet, bıçakların dalma derinliği ile orantılıdır. Eğik bilenmiş bıçakların, sivri kenarlarında oluşan kuvvetler daha büyük oranlarda oluşur. Dolayısıyla da gereçte meydana gelen döndürme momenti, düz bilenmiş bıçaklara göre daha küçük olur. Bu durum gerecin baskı düzeneği olmadan kesilebilmesi olanağı verir. Ancak bu kısımda unutulmaması gereken bir husus açığa çıkar; bu tür uygulamalarda bıçakların dayanımı azalır. Eğik bilenmiş bıçaklar, düz bilenmiş bıçaklara oranla daha kısa ömürlüdürler.

Makas ile kesilecek gerecin kalınlığı arttıkça, gerecin kesmeye karşı göstereceği dirençte artacaktır. Ne kadar kalın gereç kesilmek isteniyorsa, o oranda büyük güçlere ihtiyaç duyulacaktır. Endüstride kesmeyi isteyeceğiniz gereç kalınlığının sınırı yoktur. Oysa, makine üretiminde kullanılacak kesme kuvvetlerinin bir sınırı vardır. Daha kalın gereçlerin, bu sınırlar dahilinde kesilebilmesi için kesme için gereken kuvvetlerin düşürülmesi gereklidir. Bir çok makas türünde, üst bıçağın kesme kuvvetini küçük tutmak amacıyla eğik konumlu yapılır. Böylece, kesme başlangıcında, bıçağın tüm yüzeyi gerece dalmamış olur. Bir bakıma, bıçakların eğik konumu dolayısıyla, bıçağın gerece etki kesiti daralır ve gerecin kesme direncini yenmek için harcanan kuvvet daha düşük değerde olur. Ancak burada bir sorun ile karşılaşılır. Bıçağın eğiminden ötürü, bıçaklar arasında kalan gereç dışa doğru sürüklenmeye çalışır. Bıçakların temas yüzeylerinde meydana gelen sürtünme kuvveti, kesilen gerecin sürüklenmesine karşı koymaya çalışır. Diğer yandan sürüklenmenin önüne geçilebilmesi, bıçak eğiminin 12°'yi aşmamasıyla sağlanır. Özellikle el makaslarında bu durum daha bariz

Kesme işleminin gerçekleşmesi için baskı düzeninin önemi büyüktür. Yalnız, el makaslarında olduğu gibi her zaman kullanılması mümkün olmayabilir. Bu durumda kesmenin baskı düzensiz yapılması gerekir. Eğik bilenmiş bıçaklar kullanıldığı taktirde, baskı düzeni olmadan kesme işlemi gerçekleştirilebilir.

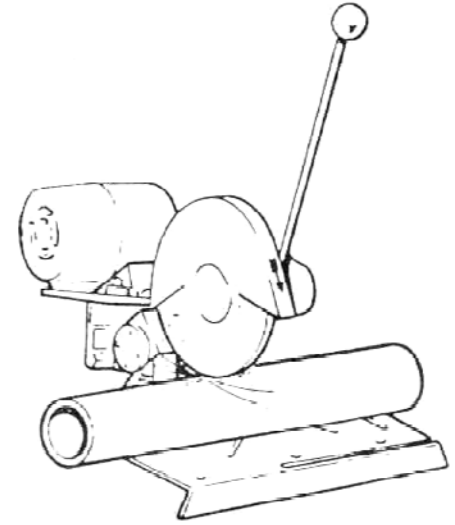


Çizim 133 Döndürme momenti nedeniyle iş parçasının makas bıçakları arasına sıkışması.

olarak açığa çıkar. Bundan başka eğik konumlu bıçaklarla kesmelerde gereç kesildikçe kesilen kısım aşağıya ya da yukarıya doğru bükülür. Bu bükülme kesilen şerit ne kadar darsa o oranda fazlaladır.

## DİSK ZIMPARA İLE KESME

Üzerinde aşındırıcı maddeler bulunan ve disk şeklindeki bıçağa sahip olan kesme sistemidir. Disk, bir motordan aldığı güç ile dairesel hareket yapar (Bakınız Çizim:134). Aşındırıcı maddelerin iş parçasına dalarak talaş parçacıklarının kopmasını sağlaması, sistemin zımpara taşlarından farkı olmadığını açığa çıkarır. Diğer yandan disk, fazla kesme boşluğu bırakmayacak kalınlıktadır. Bu durum, sistemin dairesel kesme makinelerine benzer şekilde çalışmasına olanak sağlar. Sonuç olarak disk zımpara, dairesel kesme yapan bıçaklar ile zımpara taşının bileşiminden oluşan bir sistemdir.



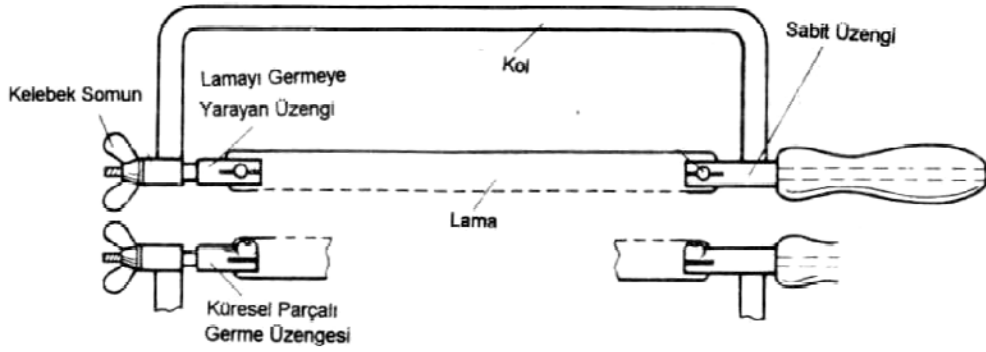
Çizim 134 Disk zımpara bağlanmış baş kesme makinesiyle bir borunun kesilmesi.

Kesme işlemi için gerekli olan talaşların açığa çıkmasını sağlayan diskin çalışma prensibi; diğer kesici aletlerin dayandığı genel kurallarla aynıdır. Disk üzerinde bulunan her aşındırıcı madde, iş parçası üzerinden az miktarda talaş alır. Diskin kesme amacıyla iş parçasına dalması, dışarıdan uygulanan baskı kuvveti ile sağlanır. Bir çok disk kesme makinesinde bu işlem kullanıcının uyguladığı kol kuvvetiyle oluşur. Diğer yandan, seyyar zımpara taşı makinelerine de takılabilecek nitelikte olan kesme diskleri, pratiklikleri açısından oldukça kullanışlıdır.

## TESTERE ÇEŞİTLERİ

### KOL TESTERELERİ

Atelyelerimizde her işlem basamağı için geliştirilmiş el aleti ve makine vardır. Bunların kullanılma amaçları farklıdır ve farklı amaçlara hizmet etmek için geliştirilmişlerdir. Bazen aynı işi gören makine ve el takımına şahit olmakta mümkündür. Ancak, dıştan bakıldığında aynı işlemi yapıyor gibi görülen takım ve makinelerin, aslında oldukça farklı amaçlar için geliştirildiği tespit edilir. Bu tür el aletlerinden biri de kol testeresi olarak adlandırılır. Kol testeresinin yaptığı işi, pratikte makine testereleride yapmaktadır. Hatta bazı durumlarda makine testereleriyle kesmek daha az insan gücünü gerektirdiği için pratik olarak değerlendirilebilir. Bu kural kesilecek parça sayısı ve kesilecek parça kalınlığının fazla olduğu zamanlarda geçerlidir. Çünkü makine ile kesme, küçük ve az sayıdaki parça kesimlerinde, zaman açısından kolaylık sağlamaz. Bu durumda makine testerelerinde kesildiği taktirde oldukça zaman alacak olan küçük parçaların, markalanmış iş parçalarının fazlalıklarını almak ve benzeri metalik parçaların kesilmesinde kol testerelerinden yararlanılır.



**Çizim 135 Kol testeresi ve kısımları.**

Kol testeresi, kol, sap ve testere lamasından meydana gelmiştir. Testere kolu, ya aynı uzunluktaki lamaların takılabileceği şekilde sabit, ya da farklı uzunluktaki lamaların takılabileceği şekilde, ayarlanabilen tarzda yapılmıştır. Sap düz ya da tabanca kabzası biçiminde olabilir. Testere lamasını uçlarından tutan parçalar, lamanın kola göre herhangi bir eğiklikte olmasını sağlamak için yuvaları içinde dönebilir. Basit kesmelerde lama, kola normal konumda takılır.

Kol testerelelerinde kesme işlemini testere laması gerçekleştirir. Bu nedenle testere lamaları konusunda bilgi edinilmesinde yarar vardır. Testere lamalarına ait bilgileri; büyüklükleri, yapıldığı gereçler, çeşitleri, diş sayısı ve diş çaprazı olarak sınıflandırmak mümkündür.

**Büyüklükleri:** Kol testere lamaları 200, 250 ve 300 mm boylarında piyasaya sürülür. Genişlikleri, yaklaşık olarak 12 mm, kalınlıkları ise, 0,6 mm civarındadır.

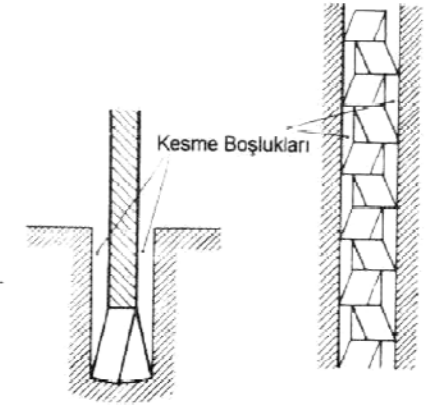
**Yapıldığı Gereçler:** Karbonlu, tungstenli ve molibdenli çelikler kullanılarak üretilirler. Kesilecek gerece göre, iç yapısı farklı lama seçimi yapılır.

**Lama Çeşitleri:** Çeşitleri sertleştirilme biçimlerine göre değişir ve üç grupta toplanır. Tam sertleştirilmiş, yarı sertleştirilmiş ve dış kısımları sertleştirilmiş testere laması çeşitlerini belirler. Dış kısımları sertleştirilmiş olanların orta kısımları yumuşak bırakılmıştır. Böylece hemen hemen en uzun süreli dayanıma sahip olan çeşidi oluşmuştur.

**Diş Sayısı:** Testere lama adımı olarak da anılan diş sayısı testere lamasının bir parmak (25,4 mm) boyundaki diş sayısını belirler. Genel olarak testere lamalarının bu değerleri 14, 18, 24 ve 32 olarak belirlenmiştir. Örneğin; parmakta 32 dişi olan bir lamanın 25,4 mm'lik kısmında 32 adet testere dişi olduğu anlaşılır. Kesilecek gerecin cinsine göre, testere lamasında diş sayısının seçimini yapmak mümkündür. Buna göre;

- 14 dişli lamalar: Yumuşak çeliklerin ve pirinç gereçlerin kesilmesinde,
- 18 dişli lamalar: Küçük köşebentlerin, yuvarlak çeliklerin ve takım çeliklerinin kesilmesinde,
- 24 dişli lamalar: Boruların kesilmesinde kullanılır. Özellikle pirinç ve et kalınlığı fazla metal boruların kesilmesi.
- 32 dişli lamalar: Çelik levhalar ile et kalınlığı ince boruların kesilmesinde kullanılır.

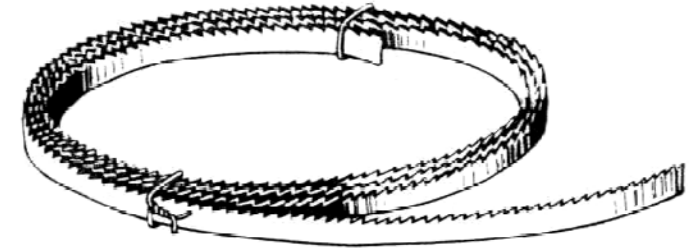
**Diş Çaprazı:** Kesme sırasında lamanın kesme aralığına sıkışmaması için testere dişlerine çapraz verilir. Çapraz kesme aralığının testere lamasından fazla olmasını sağlayarak bu görevini yerine getirir. Testere dişlerinin biri sağa, diğeri sola doğru meyillendirilmiş ise, buna iki yanlı tekli çapraz adı verilir. Dişlerin birkaçı sağa, birkaçı sola doğru meyillendirilmiş ise, buna da çoklu çapraz adı verilir. Çapraz verme işleminin testerenin üretim aşamasında yapılmış olması zorunludur. Diğer yandan bir parmaktaki diş sayısı çapraz biçiminin ilişkisi vardır. Örneğin; parmakta 14 ve 18 diş bulunan testere lamaları, tekli çapraz yapılıdır. Parmakta diş sayısı 24 ve 32 olan lamalar ise, çoklu çaprazlanır.



**Çizim 136 Çoklu çapraz verilmiş testere lamasının yakından görünüşü. Dişler ile iş parçası arasında kalan boşluğa dikkat ediniz. Bu boşluk talaşların kolaylıkla dışarıya atılmasının yanında, testerenin sıkışmamasında engel olur.**

### MAKİNE TESTERELERİ

Seri üretim yapılan atelyelerde, kesme işleminin kısa sürede sonuçlanması, işlerin yapım sürelerini azaltacaktır. Kesme işleminin kısa sürede sonuçlanması için hemen hemen her atelyenin kapasitesine uygun bir makine testeresine ihtiyaç vardır. Bu tarzda üretilen makineler, sürekli olarak kesilmesi planlanan gereç cinsine göre seçilir. Piyasada her cins gereç için geliştirilmiş ve değişik amaçlara hizmet edebilecek nitelikte testere makinesine rastlamak mümkündür. Makinelereki çeşitlilik bundan kaynaklanmaktadır. İçi dolu gereçler için şerit (Bakınız Çizim:137) ya da hidrolik testere uygun olurken, içi boş profillerin kesimi tepsisi testerelelerde daha rahat yapılabilmektedir. Bu nedenle metalislerinin değişik iş kollarında kullanılan makine testereleleri, konumuzun bu bölümünde ayrı ayrı ele alınacaktır.



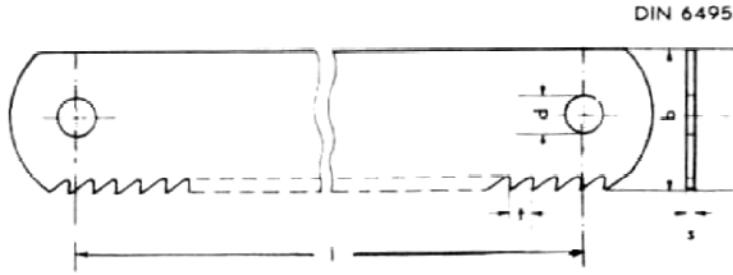
**Çizim 137 Şerit testere laması.**

### HİDROLİK TESTERELER

Gereçlerin kaba ölçülerde kesilmesi için geliştirilmiş makinelerden biridir. Hidrolik kollu testere tezgâhı önceden belirlenen yerine sabit olarak tesbit edilir. En önemli kısımları olarak; tablalı bir kaide üzerine konulmuş mengene ile testeresinin kesmesini sağlayacak mekanik gücü meydana getiren bir motordan oluşur. Mengene, gereci eksenine göre 90° ya da herhangi bir açıda kesebilmek amacıyla ayarlanabilir.



Testere kolu, bu tür makineler için geliştirilmiş testere lamasını tutmaya yarar. Parça mengeneye bağlanarak kesilir. Kesme işlemi ileri ya da geri kesme kursunda sağlanır. İleri doğru kesme yapan tiplerde, kol geri dönüşünde hafifçe yukarı kalkar. Bu işlem mekanik sistemler aracılığıyla sağlanır ve testere dişlerinin kırılmasını önler. Tezgâhın büyüklüğü kesilecek gereç boyutlarına göre değişir. Kesme sırasında meydana gelen ısınmayı önlemek amacıyla üzerlerinde soğutma sıvısı sistemi bulunur.



Çizim 138 Hidrolik testere makinelerinde kullanılan lamalara ait bir örnek.

Hidrolik kollu testere tezgâhlarında kullanılan testere lamaları, özel olarak üretilmektedir. Bunlar karbonlu çelik, seri tungstenli ve molibdenli çeliklerden olabilir. Lama boyutları, tezgâh kapasitesine göre değişir. En çok kullanılanlar arasında; 300, 350, 400, 450, 600 ve 750 mm boyunda olanları sayılabilir (Bakınız Çizim:138). Bu boyıldaki testere 25,4 (bir parmak) mm uzunluğunda 4-14 diş vardır. Diş sayılarına göre de kesilecek gereç cinsi değişir. Buna göre;

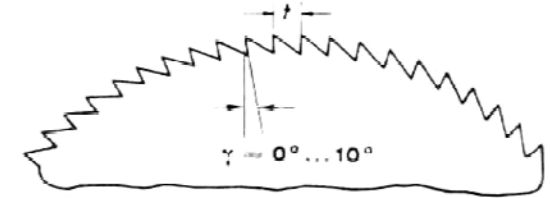
- 4 dişli lamalar: Kalın ve ağır gereçlerin kesilmesinde.
- 6 dişli lamalar: Çelikler, yumuşak metaller, büyük kesitli metaller ve bronz gibi gereçlerin kesilmesi.
- 10 dişli lamalar: Yüksek alaşımlı ve takım çelikleri, et kalınlığı fazla borular, dökme demir ve kalın inşaat çelikler.
- 14 dişli lamalar: Takım çelikleri, seri çelikler, küçük çaplı inşaat çelikleri, çelik tüp ve boru gibi gereçlerin kesilmesinde kullanılırlar.

Testere lamaları ani darbeler ve yanlış ayarlar sonucunda kırılır. Bunlar dışında uzun süreler kullanılmış lamalar ile geri hareketlerinde iş parçasına sürten lamalar körelir. Bu durumda yapılması gereken eski testere lamasının yenisiyle değiştirilmesidir. Bunun için makine üzerinde bulunan ve kullanılamayacak durumdaki testere laması çoğu kez civata ile tutturulmuş olduğu koldan çıkarılır. Çıkarılma sırasında testere lamasının dişlerini kontrol etmekte yarar vardır. Özellikle ilk defa hidrolik testere tezgâhının lamasını değiştiriyorsanız, yerine takacağınız lamanın dişlerinin, söktüğünüz lama dişleriyle aynı yöne doğru baktığından emin olmalısınız. Kol üzerinde testere lamasının gergin durmasını sağlayan civataların lama takılması esnasında kontrolü de gerekmektedir. Burada dikkate alınması gereken husus; testere lamasının gergin olmasıdır. Gerginlik sağlandıktan sonra kesme işlemi için tezgâhınız hazır hale gelmiş olacaktır. Hidrolik kollu testere tezgâhında kesme işlemi yapılırken uyulması gereken hususlar aşağıya sıralandığı gibidir:

1. Tezgâh kapasitesinin üzerinde gereç kesmeye uğraşmamalısınız. Genel olarak tezgâh üreticisi firmalar, makinelerinin kapasiteleri ile ilgili bilgileri bir klavuz

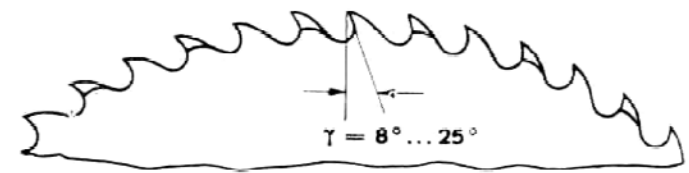
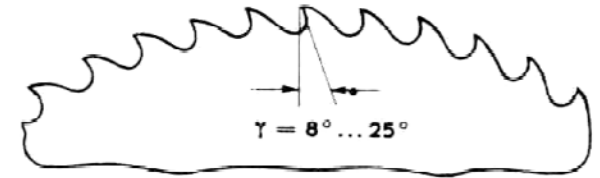
halinde satış sırasında verirler. Bunun dışında, makine üzerinde kullanıcının görebileceği bilgilerde, bu konuda sizlere yardımcı olacaktır.

2. Kesilecek parçalar kaba da olsa, düz bir kesme yüzeyi elde edecek şekilde kesme işleminin yapılması gerekir. Bunun için mengene çenelerinin testere laması ile dik bir açı yapacak şekilde ayarlanmış olduğunu kontrol ediniz. İlk defa kesilecek gereçlerin uç kısımları çoğu zaman istenilen düzlükte olmaz. Bunun nedenleri arasında fabrikadan çıktıklarında uç kontrolünün yapılmamış olması gösterilebilir. Özellikle sıcak hadd üretilen yuvarlak ve kare kesitli gereçler ile köşebentlerde bu olayla daha sık karşılaşılır. Bu durumda yapılması gereken düzgün bir yüzey elde etmektir. Yani gerecin uç kısmından bir parça kesilmesidir.
3. Makine üzerinde kesme boyutlarını belirleyen dayama aparatı vardır. Bu aparat kesme boyunun kolaylıkla bulunmasında sizlere yardımcı olur. Bu tür aparatların bulunmadığı makinelerde kesme işlemi yapmanız gerektiğinde ise, testere lamasının bağlı olduğu kolu iş parçasına değmeyecek şekilde hafifçe yaklaştırınız. Ancak rahat ölçü yapacak kadar da iş parçasına yakın olmasını sağlayınız. Daha sonra çelik metre ile keseceğiniz boyutu iş parçası üzerinde belirleyip, mengeneyi sıkınız.
4. Testere koluna hareketi sağlayan motoru çalıştırınız. Testere kolunun aşağıya doğru inişi hidrolik sistem ile sağlanır. Bu tür tezgâhlara hidrolik kollu testere tezgâhı denilmesinin asıl nedeni de budur. Kolun aşağıya doğru mümkün olduğunca yavaş inmesinin, hidrolik sistemin devreye sokulmasıyla sağlanacağı göz önünde bulundurarak, sistemi yavaşça açınız.
5. Kesme işlemi başladığında soğutma suyu sistemini de devreye sokmanız gerekir.
6. Çoğu tezgâhlar, bir siviç anahtar sayesinde, kesme işlemi bittiğinde otomatik olarak durur.
7. Küçük çaplara ya da kalınlıklara sahip parçalar uygun kapasiteye sahip tezgâhlarda bir seferde çok sayıda olmak kaydıyla bir arada kesilebilir.



### TEPSİ TESTERELER

Hadde yapıları, açık ve kapalı yapı profillerinden yapılan her türlü çelik konstrüksiyonlu işlerin doğrama işçiliği, bu testerede düz ve açılı kesmelerle yapılır. Kesme işlemi oldukça yalındır. Üzerinde bulunan motor miline bağlı bir testere diski vardır. Bu diskin çapı, makinenin kapasitesine göre değişir. Testereye adını veren bu disklerdir. Diskin tepsiyi andırması, makinenin bu ad ile anılmasına neden



Çizim 139 Tepsi testere bıçaklarına ait örnekler.

olmaktadır. Bir de kapasite ile değişen motor gücüdür. Örneğin; büyük kapasiteli tepsi testerelede 7,5-10 BG olan motor gücü daha küçük makinelerde 4,5-5,5 BG'ne kadar düşebilir. Kapasitenin düşmesi makine boyutlarını etkiler, çalışma sistemini etkilemez. Motor miline direkt olarak bağlı olan disk, motordan aldığı dairesel hareket ile döner. Disk çevresinde bulunan dişler gereç üzerinden talaş kaldırarak ilerlemesi, kesmeyi gerçekleştirir. Bu tür makinelerde kullanılan motorların devirleri yüksektir. Yüksek devir kısa sürede kesme işleminin tamamlanmasına olanak sağlar.

Kesme işleminin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için, parça en dar yüzey verdiği yerden kesilmelidir. Kesmeye başlanmadan önce de hızlı bir şekilde parçaya dalması önlenmelidir. Bunun için önce yavaşça kesmeye başlanmalı, ilerleme sırasında testereye yapılan baskı artırılmalıdır. Kesme bitiminde ise, kesilen parça tutulmalıdır. Kumanda koluna sağ el ile hareket verilirken, sol el kesilen parçanın diske baskı yapması önlenir. Her kesme işleminden önce testere kontrol edilmelidir. Zaman ile testerede çatlaklar, dişlerinde kırılmalar ve körelmeler olabilir. Diğer yandan yanlış ve kapasitelerinin üzerinde kullanılmalar nedeniyle çarpılmalar oluşabilir. Tüm bunlar, testerenin çapaklı kesmesine ve gereğinden fazla talaş çıkmasına neden olur. Normalde testere kalınlığının çok az üzerinde olan çapak genişliği, körelme ve çarpılmalar nedeniyle artar. Körelen testere özel olarak bu tür testerelelerin bilinmesi için geliştirilmiş bileme tezgâhlarında bilinmesi yapılır. Dişleri kırılmış testere ise, kırık dişler ortadan kalkıncaya kadar taşlandıktan sonra bilinir. Eğer testere üzerinde çatlaklar meydana gelmiş ise, çatlakın sonu tespit edildikten sonra küçük çaplı bir matkap ile delinmesi önerilir. Çatlak sonuna matkap ile açılacak delik, çatlakın ilerlemesini engelleyecektir. Göz ile görülmesi mümkün olmayan çatlaklarda, penetran sıvılar ya da bu tür sıvılar bulunmadığında tentürdiyot kullanılır. Penetran göz ile görülmeyen ya da sonu belli olmayan çatlakın belirginleşmesini sağlar. Bu yollarla testere diski uzun süre işlevini sürdürür.

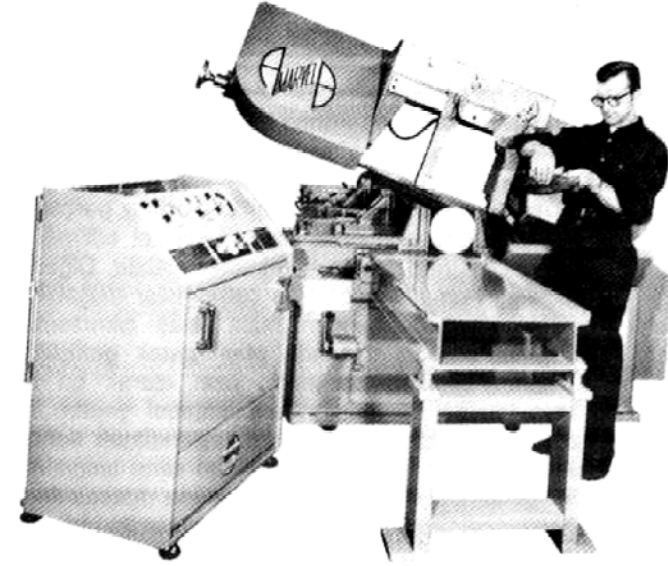
### ŞERİT TESTERELER (DEKOPAJ)

Metalişleri atelyelerinde iki tür şerit testere makinesi kullanılır. Bunların çalışma prensipleri aynıdır. Aralarındaki fark dikey ve yatay konumlanmalarından kaynaklanır. Konumlarının bu durumu, kullanım alanlarını değiştirir. Dekopaj olarak da adlandırılan şerit testere makinesi küçük parçaların kesilmesi ve içlerinin boşaltılmasında kullanıldıklarından daha çok kalıp işlerinin kesilmesine uygundur. Dekopaj, dikey konumlandırılmıştır.

Yatay şerit testere makinesi ise, son yıllarda testere endüstrisinde meydana gelen gelişmeler sonucu önemi artmış bir makine türüdür. Her kalınlıkta gereci kesebilecek nitelikte şerit testere lamasası, bu tür makinelerin kullanıma alanlarını artırmıştır. Her iki makine de sürekli kesmeye uygundur. Bu yetenekleri kısa sürede kapasiteleri doğrultusundaki gerecin kesilmesine olanak tanır. Piyasada çok tutulmalarının asıl nedeni budur.

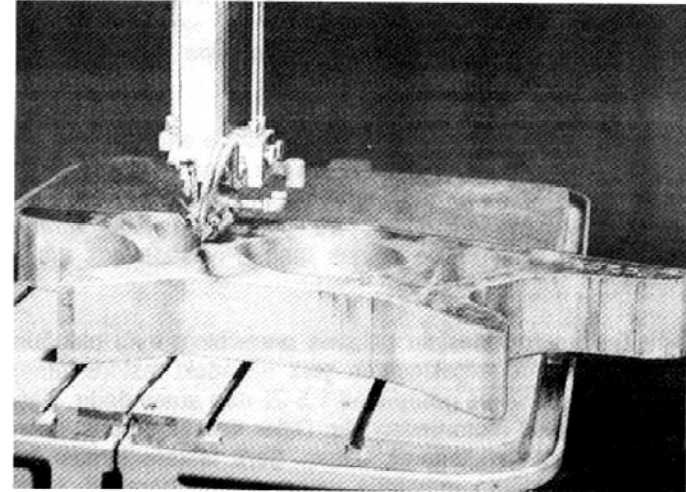
Her iki şerit testere makinesinin çalışma prensibinin aynı olduğunu daha önce belirtmiştik. Kesme işlemini gerçekleştiren şerit halindeki testere lamasası, iki kasnak üzerine sarılı biçimde bulunur ve genişlikleri 1,5-25 mm arasındadır. Kasnaklardan biri dairesel hareketi bir elektrik motorundan alır. Diğer kasnak serbest haldedir ve motor gücüyle çalışan kasnaktan etkilenerek döner. Şerit testere lamasası kasnaklara sıkı olarak geçtiği için kasnaklarda meydana gelen dönme hareketi, testere lamasının dönmelerini sağlar. Bu sırada testere lamasına hidrolik bir sistem aracılığıyla baskı

kuvveti uygulanır. Baskı kuvvetiyle, şerit testerenin dönme hareketi birleşince, testere üzerinde bulunan dişler gereç üzerine dalar. Dişler diğer testerelede olduğu gibi talaş parçacıklarının kopmasına ve gereçten ayrılmasına neden olur. Sonuçta da kesme olayı gerçekleşmiş olur.



Fotoğraf 16 Yatay şerit testere makinesinde içi dolu, silindirik bir parçanın kesilmesi.

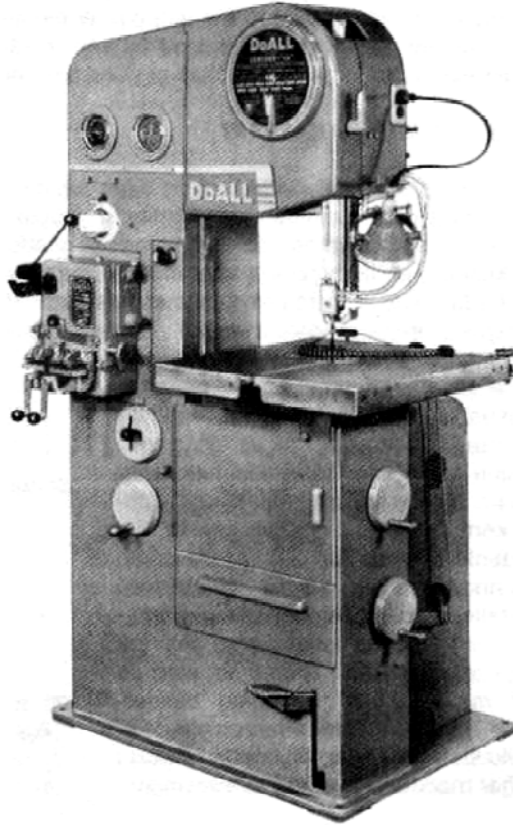
Gelişmiş şerit testere makinelerinin şerit dönme hızları ayarlanabilir. Bu özellik değişik sertliğe sahip gereçlerin istenilen hızda ve kalitede kesilebilmesi anlamını taşımaktadır. Sisteme eklenen elemanlarla, gereçlerin testere mengenesine sürülmesi ve kesilen parçaların bir arada toplanması sağlanabilir.



Fotoğraf 17 Dik şerit testerede bir kalıp parçası için boşaltılması.

Gün geçtikçe kullanma alanları ve kapasiteleri artan şerit testerele ile kesme yapılırken dikkat edilecek hususlar aşağıda sıralandığı gibidir

- Şerit testere lamasasının gerginliği kasnaklar üzerinde bulunan gergi vidaları aracılığıyla sağlanır. Makineye testere laması takılması için bu vidaların gevşetilmesi yeterli olacaktır. Ancak, üzerinde eski testere laması bulunan makinelerde bu işlemin oldukça dikkatli yapılması gerekir. Özellikle ilk defa şerit testere değiştirecekseniz, daha da dikkatli olmakta yarar vardır. Çünkü gergin olarak uzun süre duran şerit testerenin vidaları gevşetildiğinde, bir anda meydana gelen gevşeme testerenin fırlamasına yol açabilir. Eski testere laması çıkarılıp sarılır. Yeni şerit, dişleri hareket yönünde olacak şekilde takılır. Şeritin kalınlığına göre gerginliği ayarlanır.
- Testere ile kesmeye başlamadan önce, lamanın parçaları bağlamadan yararlanılan makine mengenesi ağızlarına dik konumda olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Testerenin dik kesmesi için şeriti sabit bir dik açıda tutan kayıtlar, kesme yapılan yerde bulunmalıdır. Bu iki kayıt arasındaki mesafe, kesilecek parça kesimine göre ayarlanır ve parçanın kesitinden biraz fazla olur.
- Kalın kesitli parça kesimlerinde, sürtünme nedeniyle testere gereğinden fazla ısınır. Bu durumda soğutma suyu kullanılmalıdır. Zaten bir çok makine üzerinde, bu gibi durumlarda kullanılmak amacıyla yerleştirilmiş soğutma suyu sistemi vardır.
- Kesmeye başlamak amacıyla testere lamasının iş parçasına yavaşça temas etmesini sağlayınız. Bu işlem gelişmiş ve büyük makinelerde hidrolik bir sistem aracılığıyla otomatik olarak yapılır. Devreyi çalıştıran bir düğme vardır. Bu düğmeyi devreye sokmak yeterlidir. Daha küçük makinelerde, bu işlem kullanıcı tarafından yapılır. Her şart altında testerenin iş parçasına hızlı olarak inmemesi gerekir.
- Elle kontrollü makinelerde, testere koluna hiç bir zaman gereğinden fazla baskı kuvveti uygulanmaz. Bazı makinelerde bu işlem için testere kolu üzerinde bir ağırlık bulunmaktadır. Bu tarz da çalışan makinelerin ağırlık konumları yer değiştirilerek, testerenin iş parçasına dalma hızı ayarlanabilir.
- Kesme işleminin bitiminde makinenin durması otomatik olarak sistem tarafından sağlanır.



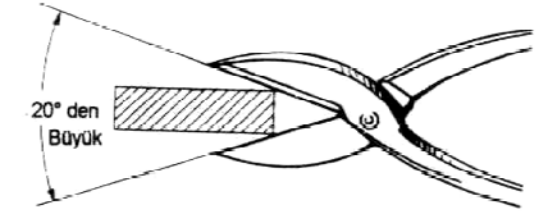
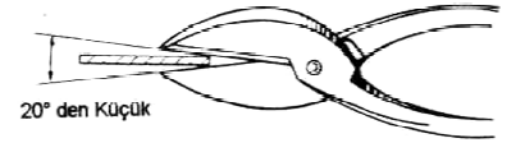
Fotoğraf 18 Dik şerit testere.

## MAKAS ÇEŞİTLERİ

Konumuzun başında kesme çeşitleri ile ilgili bilgiler verilirken, makas ile kesmenin temel prensipleri ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bu nedenle bu kısımda, daha önce verilen bilgiler doğrultusunda üç ana tarzda (dik bilenmiş, eğik bilenmiş ve eğik konumlandırılmış) çalışan makas çeşitleri üzerinde durulacaktır.

### EL VE KOL MAKASLARI

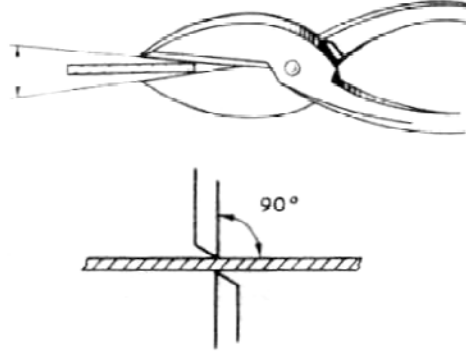
Atelye çalışmalarında, kol ve diğer kesme makinelerinde kesilmesi hem zaman, hem pratiklik açısından gerekmeyen küçük iş parçalarının kesilmesi, ya da fazlalıklarının alınmasında kullanılan el aletleri, el makası olarak adlandırılır. El makasının her iki bıçağında aynı mil etrafında hareket eder. 1 mm kalınlığa kadar olan saclardan küçük parçalar kesilmesinde çabukluk sağlaması, çalışmalarında büyük enerjilere ihtiyaç göstermemesi, her metalişleri atelyesinde bulunmalarına neden olmaktadır. El makası eğik bilenmiş bıçaklara sahiptir. Eğik bilenmiş makaslar ile ilgili verilen bilgiler hatırlanacak olursa; bıçak dayanımlarının az olduğu kolaylıkla hatırlanacaktır. Yanlış kullanılmaları sonucunda körelirler ve bilenmeleri gerekir. Bu nedenle kesinlikle kapasitelerinin üzerinde ve iç yapısı bilinmeyen metallerin kesilmesinde kullanılmamaları önerilir. Atelyelerimizde çok sık başvurduğumuz bir el aleti olmaları ve kol makaslarıyla çok yakın benzerlikler göstermeleri nedeniyle, el makaslarının kullanılmasında dikkate değer maddeler aşağıda sıralanmıştır.



*Çizim 140 Makas parçaya yerleştirildiğinde, bıçaklar arasındaki açı 20°'den küçük olmalıdır. Parçanın makas bıçaklarının birleşme kısmına çok yaklaştırılması, bu açının gereğinden fazla büyümesine yol açar. Dolayısıyla da bıçaklar gereci kolay ağızlamaz ve kesemez.*

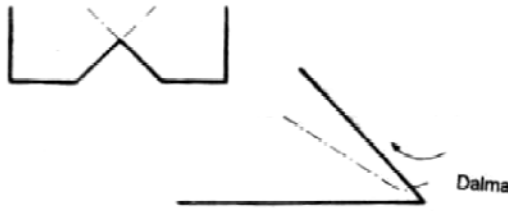
- Kesme işleminin şekline ve cinsine göre makas seçimi yapılmalıdır. Başlangıç olarak doğru makas seçimi yapıldığı takdirde, kesme daha başarılı bir şekilde sonuçlanacaktır. Piyasada her kesme işlemi ve biçimi için değişik el makası bulunmaktadır. El makasları tamamen el kuvvetiyle çalıştırdıklarından, gerecin kalınlığı ve dayanımı dikkate alınarak seçim yapılır.
- El makasları gibi bıçakları aynı mil üzerinde hareket eden makaslarda bıçaklar, hafif eğri yapılıdır. Bu durum kesme sırasında bıçakların sadece bir noktada birbirlerine değmesine yol açar. Bıçakların diğer kısımları birbirine sürtmez. Kesme öncesi bıçakların konumu bu yönüyle kontrol edilmelidir.
- Makas parçaya yerleştirildiğinde, bıçaklar arasındaki açı 20°'den küçük olmalıdır (Bakınız Çizim:140). Parçanın makas bıçaklarının birleşme kısmına çok yaklaştırılması, bu açının gereğinden fazla büyümesine yol açar. Dolayısıyla da bıçaklar gereci kolay ağızlamaz ve kesemez.

- Bıçaklar, iş parçası yüzeyine dik olmalıdır (Bakınız Çizim:141).
- Kesme sınır çizgilerinin markalanması faydalı olacaktır. Ayrıca marka çizgilerinin bütün kesme sınırında belirgin olması, düzgün bir kesme yapılabilmesi için gereklidir.
- Kol makaslarında olduğu gibi el makaslarının bıçakları arasında da hareketleri doğrultusunda bir oynaklık vardır. Bu oynaklık, kesme esnasında bıçakların birbirine çarpmalarını ya da sürtmelerini engeller. El makaslarındaki bu oynaklık, kesilecek gerecin kalınlığına göre ayarlanmalıdır.
- Gerek el makaslarında, gerekse kol makaslarında bıçaklar sonuna kadar bastırılmamalıdır. Aksi takdirde bıçak uçları gereç üzerinde iz bırakır. Uzun parça kesimlerinde, parça kademeli olarak ilerletilir.
- El makasları eğik bilenmiş bıçağa sahiptir. Bu tarzda bilenmiş bıçaklar ile yapılan kesmelerde, iş parçası yukarı ya da aşağıya doğru eğilir. Herhangi bir nedenle parçada bu tür eğilmeler görülmez ise de, özellikle uzun kesimlerde kesme işlemi zorlaşır. Kesilen tarafın elinizi rahatsız etmeyecek şekilde eğilmesi, işleminizi kolaylaştıracaktır. Ancak eğme işlemi fazla abartmamak, eğilen tarafın başka işlerde kullanılabileceği düşünüldüğünde yararlı olur.



Çizim 141 Bıçaklar, iş parçası yüzeyine dik olmalıdır.

- Kesilmesi gereken parçada dışbükey yerler varsa, bu kısımlar küçük makas hareketleriyle kesilir. Dolayısıyla makas daha sık çalıştırılır.
- Bazı durumlarda parçanın iç kısmının kesilmesi gerekebilir. Bu gibi durumlarda iç kısmı kesilecek parçanın köşelerine delik delinmeli, makas ucu bu kısımlardan dalmalıdır.



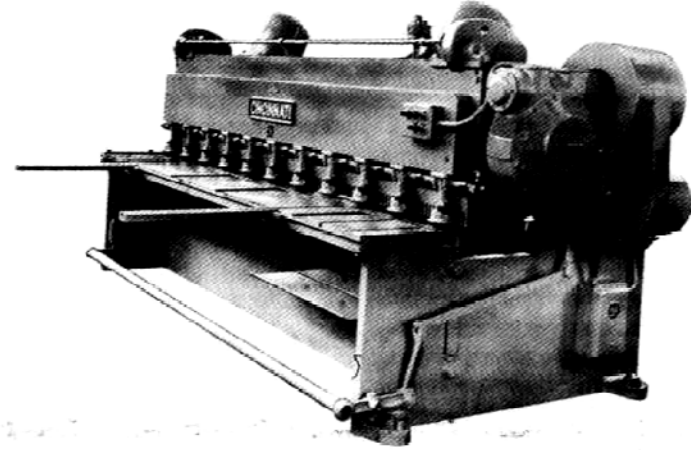
Çizim 142 Makasla kesmede dalma noktaları.

Kol makasları, insan gücü ile çalışan makinelerdir. Bıçaklarının uzunluğu ile orantılı olarak her basışta yaklaşık 200 mm uzunluktaki gereçlerin kesiminde kullanılır. Yapımların da kullanılan teknolojiye göre de 5 mm kalınlıktaki sacları ve 6 mm kalınlıktaki lamaları kesebilir. Diğer yandan, çeşitli kesitlere sahip gereç kesimlerini de yapabilir.

#### GIYOTİN MAKASLAR

Sacların kesilmesinde kullanılan giyotin makaslarda alt bıçak makine gövdesine sabit

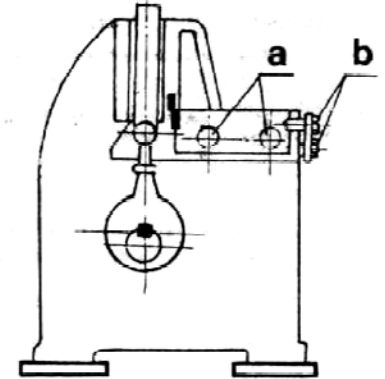
olarak bağlanmıştır. Üst bıçak ise, bir mil üzerinde eksantriğe bağlı biyel kolları yardımıyla aşağı, yukarı hareket ettirilir. Makine gövdesi çoğu kez dökümden üretilir. Kapasiteleri oldukça değişkendir. Bu değişikliklere bağlı olarak ölçüleri ve üretimlerinde kullanılan sistemler farklılıklar gösterebilir.



Fotoğraf 19 Üç metre eninde, 6,4 mm kalınlığında sacları kesecek kapasitede bir giyotin makas.

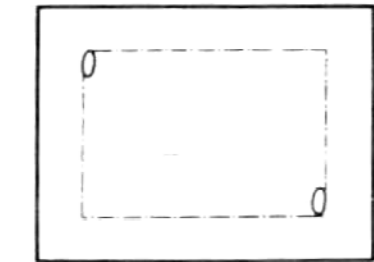
Kesme yapan alt ve üst bıçaklar arasında boşluk bırakılır. Bu boşluk, kesmenin yapılabilmesi için gereklidir ve kesilecek her sac kalınlığına göre değişir. Ayar, masterlar yardımıyla yapılır. Makinenin kesme hareketini sağlayan motor çalıştırılmadan, üst bıçağın alt bıçağa yaklaşması ve kesme konumuna getirilmesi sağlanır. Yan yana gelmiş iki bıçak arasına master konularak aralarındaki boşluk kontrol edilir (Bakınız Çizim:144). Gerekliyse bu boşluk artırılır, ya da azaltılır. Her makineye göre değişen ayar vidaları bu işlem için kullanılır. Ayar işlemi bittikten sonra alt bıçağın mutlaka sabitlenmesi gerekir. Herhangi bir sebep ile üst bıçağın alt bıçağa çarpması bıçakların kırılmasına ve büyük ekonomik zararlara yol açabilir.

Giyotin makasın rahat bir şekilde kesme yapabilmesi için; kesme esnasında, üst bıçak ile alt bıçak arasında 10-12° açı olması gerekir.



Çizim 144 Giyotin makasın bıçaklarının ayarlanması için a ve b vidalarını gevşetilir. Üst ve alt bıçak arasındaki boşluk, kalınlık masterı yardımıyla belirlenir. Daha sonra gevşetilen bütün vidalar sıkılarak bıçaklar sabitlenir.

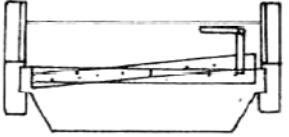
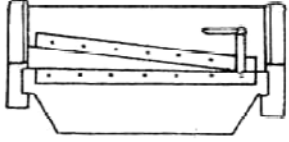
\* Bütün giyotin makaslar bu sistem ile çalışır. Örnek olarak matbaalarda kullanılan ve kâğıt kesen giyotin makaslar, gösterilebilir. Giyotin makas adını Fransız doktor Joseph Ignace Guillotin'den (Saintes 1738-Paris 1814) almıştır. Ne acıdır ki; metalişlerinin en çok kullanılan makinelerinden biri olan bu makasın atası, ilk olarak insanların öldürülmesinde kullanılmıştır.



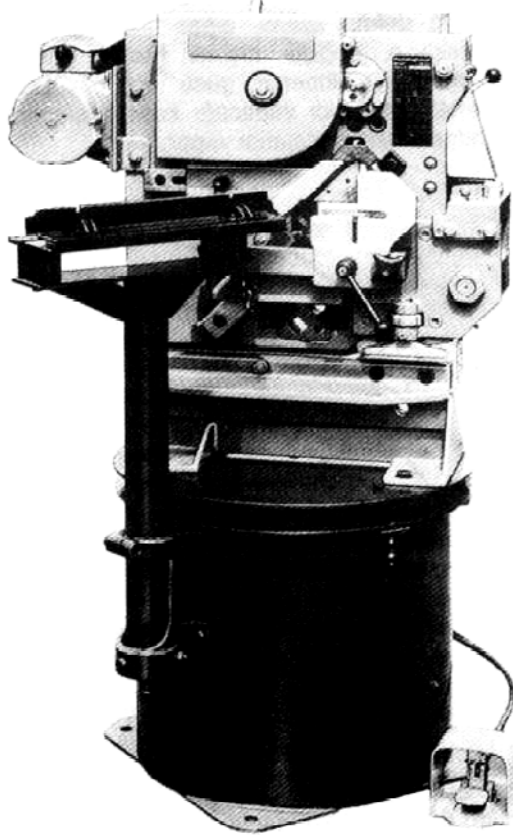
Çizim 143 İç kısmı kesilecek parçaların köşelerine dalma delikleri açılır.



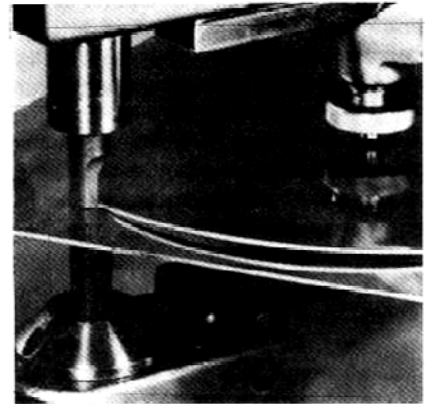
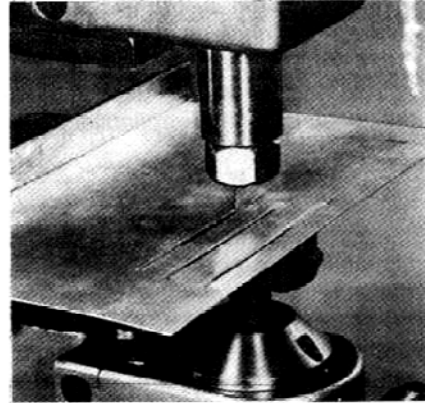
Bunun anlamı, üst bıçağın bir kenarının önce kesmeye başlaması, diğer kenarının onu takip etmesidir (Bakınız Çizim:145). Daha fazla açılar, kesilecek parçanın kaymasına neden olur.



Çizim 145 Giyotin makas bıçaklarının kesme öncesi ve kesme esnasında konumları.



Fotoğraf 21 Kombine makas.



Fotoğraf 20 Titreşimli makas ile yapılan kesme işlemlerine iki değişik örnek.

### TİTREŞİMLİ MAKASLAR

Makasların kesme biçimleri; devamlı ve vurgulu kesme olarak iki grupta toplanır. El ve giyotin makaslar devamlı kesme için örnek oluşturur. Vurgulu kesmenin tipik örneği ise, titreşimli makas olarak adlandırılan makinedir. Gerçekte de bir adet hareketli, bir adet sabit bıçağı olan titreşimli makas, üzerinde bulunan elektrik motorundan aldığı güç ile kesilecek parçanın kesme çizgisi üzerine aynı anda vurur ve keser. Elektrik motorundan alınan güç, hareketli bıçağa bir eksantrik aracılığıyla

iletir. Eksantrığın her tur tamamlaması, bıçağın bir kez iş parçasına dalmasına neden olur. Bu süreç, bıçağın iş parçasını sürekli olarak kesmesi anlamını taşır. Kesme hareketli bıçağın sürekli işe dalmasıyla sürdüğü için ortaya bir titreşim hareketi çıkar. Makasa ismini veren bu harekettir. Bıçaklar, yaklaşık olarak 20 mm uzunluğundadır. Bıçakların bu oranda kısa ölçülere sahip olması, makasın çok kavisli kesimler yapabilmesine imkan tanır. İnce kalınlığa sahip iş parçalarının daire biçiminde kesilmesi, kolaylıkla yapılabildiğinden, bu tür makinelere daire kesme, dendiği de olur.

### KOMBİNE MAKASLAR

Birçok kesme işleminin üzerinde bulunan değişik bıçaklar aracılığıyla kolaylıkla yapılabildiği makas tezgâhlarıdır (Bakınız Fotoğraf:21). Çalışma prensibi, kollu makaslar ile hemen hemen aynıdır. Ancak güçleri fazladır. Yüksek güç elektrik motorlarından sağlanır. Bazı makinelerde değişik bıçakların aynı anda çalışması da sağlanabilir. Bu durum birden fazla elektrik motorunun makine üzerinde bulunması gerekliliğini ortaya çıkarır. Çelik konstrüksiyon yapımını üstlenmiş metal işleri atelyesi için gerekli olan bir çok kesme işleminin bir makine üzerinde toplanmış olması, albenilerini artırmaktadır. Buna rağmen, bıçakların işlemleri doğrultusunda kullanılmaları, her kesme işlemi için geliştirilmiş bıçak sistemlerinin bu doğrultuda kullanılması dikkate değer en önemli çalışma kuralıdır.

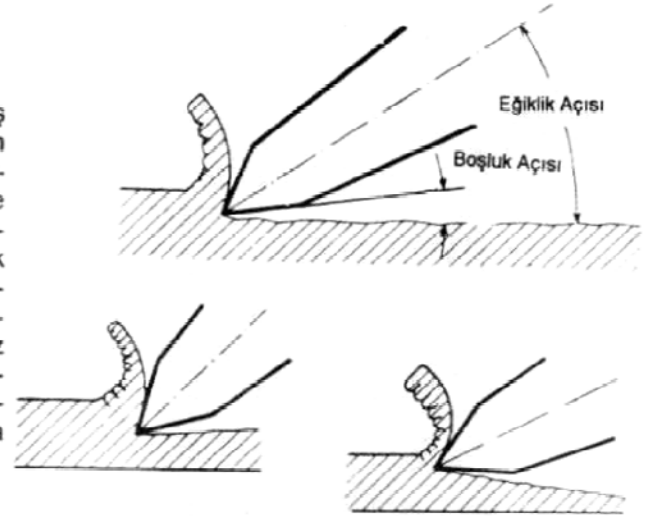
Çoğu makinenin bir tarafında zımba ile delme işlemi, diğer tarafında kalın gereçlerin kesilmesi yapılır. Makas gövdesiyse, değişik biçimli hadde ürünleri kesiminde kullanılan bıçaklar ile kaplanmıştır. Makinenin gücü ve büyüklüğü doğrultusunda bu tarzdaki bıçak sayıları artar. Kullanıcı yapacağı kesme işleminin kapasitesine göre değişik alternatifler arasından makine seçimini yapar.

### EL VE SAPLI KESKİLER

Kama gibi biçimlendirilmiş bir uca sahip olan keskilere saplı olanları sıcak şekillendirilmede kullanılır. El keskilereyse soğuk şekillendirme işlemlerinden olan; metallere küçük parçaların koparılması ve kesilmesinde yararlanır. Kama biçimindeki kesici uç (Bakınız Çizim:147) iyi bir şekilde sertleştirilip, ısı işlemden geçirilmiştir. Bu işlemler sonunda keski ucu bilenir.

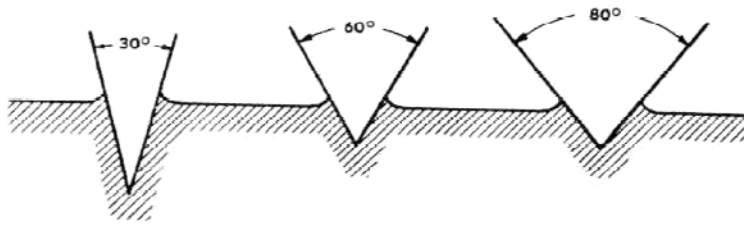
### DÜZ KESKİ

Bu tür keskilere, genel amaçlarda kullanılır. Metallerden küçük parçaların koparılması ve kesilmesi için geliştirilmiştir. Ayrıca açılması mümkün olmayan perçin ve civataların sökülmesinde kullanılır. Uç açıları 60°-70° arasındadır. Uç düz yapılmayıp çok az dışa doğru kavislenir.

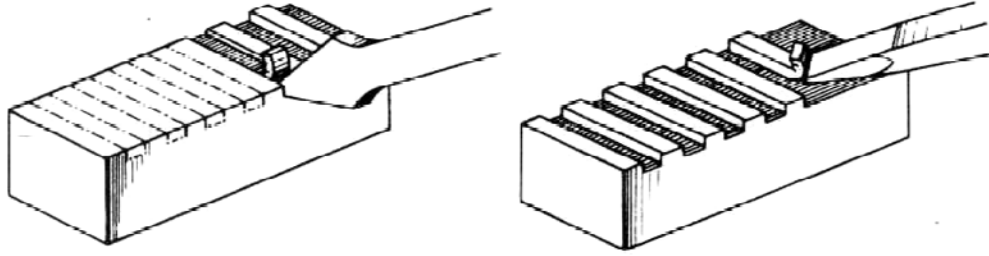


Çizim 146 Keskiyle iş parçası arasındaki eğim değiştirilerek talaş kalınlıkları artırılabilir.





Çizim 147 Keski kama açılarına örnekler.



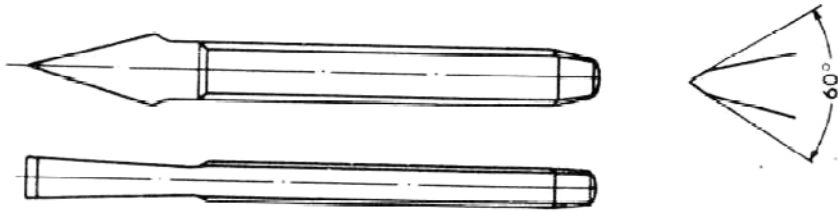
Çizim 148 Turnak keskiyle iş parçası yüzeyinden talaş kaldırılması.

#### TIRNAK KESKİ

Dar kesici ucu bulunan bir keski türüdür. Olukların ve kama yuvalarının açılmasında kullanılır(Bakınız Çizim:148-149).

#### AY KESKİ

Yağ kanallarının ve sapmış delik merkezlerinin doğru yere kaydırılmasında kullanılır.



Çizim 149 Turnak keski ve keskinin kama açısı.

### KESME TAKIMLARIYLA ÇALIŞILIRKEN ALINMASI GEREKEN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Ülkemizin gelişiminde üretimin faydaları saymakla bitmez. Biz metalciler bu gelişime ürettiğimiz ürünler ile katkıda bulunuruz. Üretimin artması, çok çalışmamızı, daha kısa süreler içerisinde daha fazla sayıda üretim yapmamızı gerekli kılar. Ancak çalışmaların gereken güvenlik önlemlerinin alınarak yapılması şarttır. Aksi takdirde

meydana gelecek kazalar, zaman kayıplarına, takım ve makinelerin ekonomik ömürlerini tamamlamadan kullanılamayacak hale gelmesine neden olur. Kazaların bu saydığımız zararlarının yanında, bunlardan çok daha önemli bir kayba neden olması söz konusudur ki, bunun ortaya çıkardığı kayıplar ekonomik değerler ile ölçülemez. Bu kayıp insandır.

İş yerlerinde yapılan araştırmalar, her yıl binlerce iş saatinin kazalar nedeniyle kaybedildiğini açığa çıkarmıştır. Kazanın çalışana hiç bir zararı olmasa bile, iş saatinde yaptığı kayıplar önemli ekonomik zararlara yol açar. Diğer yandan kazanın çalışan kişi üzerinde yaptığı fizyolojik ve psikolojik hasarlar nedeniyle ödenen tedavi giderleri de yabana atılmayacak kadar fazladır.

Endüstriye, dolayısıyla da ülke ekonomisine bu oranda zararlara yol açan kazaların önüne geçmek mümkündür. Çünkü kazalara yol açan nedenler bellidir. Yapılan araştırmalar, kazaların oluş nedenlerini iki ana madde üzerinde yoğunlaştırdığını belirlemiştir. Birinci neden olarak yanlış takım kullanımı, ikincisi biraz daha genel olarak ele alınan diğer nedenlerdir ki; dikkatsizlik, önemsememek, verilen talimatlara uymamak bu grup içerisinde sayılabilir. Bunların üzerine gidildiğinde ve gerekli önlemler alındığında kazaların olmasına neden yoktur. Konumuzun bu bölümünde kesme takımları, özellikle testere ve keski kullanımında karşılaşılabileceğimiz kazalar ile bunlardan korunmak için alınması gereken güvenlik önlemleri üzerinde duracağız.

#### Testerelede Çalışırken Alınması Gereken Güvenlik Önlemleri

Testerelede çalışma, el ve makine testereleleri olmak üzere iki ana grup içerisinde düşünülmektedir. Ancak olaya güvenlik önlemleri açısından bakıldığında her iki grubunda benzer özellikler taşıdığı fark edilecektir. Çok özel çalışma şartları dışında, testerelede çalışılırken alınması gereken güvenlik önlemleri şu şekilde sıralanabilir;

- Testere lamaları, yapıları gereği, eğilmeye ve bükülmeye fazla dayanıklı değildirler. Lamayı fazla eğip, büküğünüz taktirde, aniden kırılabilir. Bu tür davranış, yaralanmalarla sonuçlanacak kazalara yol açar.
- Kesme işlemi sırasında ortaya çıkan talaşların tezgâh ya da makine üzerinden uzaklaştırılmasında çıplak ellerinizi kullanmayınız. Kesici aletlerin ortaya çıkardığı talaşlar, çıplak elle tutulduğunda elinizi yaralayabilir. Bu tür talaş uzaklaştırılması işlemleri, fırçalar aracılığıyla yapılmalıdır. Diğer yandan, talaşların uzaklaştırılması sırasında yapılan bir yanlış davranışta talaşların üflenerek uzaklaştırılmasıdır. Bu da göze talaş parçası kaçması için bir neden oluşturur.
- Herhangi bir nedenden ötürü, testereyi hızlı olarak iş parçasına sürmek yanlış bir davranış şeklidir. Çabuk kesme yapmak amacıyla testere lamasını iş parçasına hızlı sürmek, lamanın zamanından önce körelmesine neden olur. Hatta lamanın kırılmasıyla sonuçlanabilir. Anî lama kırılması, çalışanın beklemediği bir olaydır. İnsanlar beklenmedik olaylarla karşılaştıklarında reflekslerini kontrol etmekte zorlanabilir. Ne yapacağını bilemeyen ya da o esnada düşünemeyen kişi kazalara yol açabilir. Diğer yandan bu gibi olaylar karşısında düşünecek kadar sürenizde olmayabilir.
- Son olarak, -belkide alınması gereken en önemli önlem olarak- kullanılan takım ve makinenin özelliklerini tam olarak bilmek şartı sayılabilir. Takım ve makinenin nasıl kullanılacağını, kesmenin nasıl yapılması gerektiğini el testesinin nasıl tutulacağını bilmek, yanlış takım ve makine kullanımı nedeniyle ortaya çıkan kazaları engellemek açısından önemlidir.

## Keskiler İle Çalışırken Alınması Gereken Güvenlik Önlemleri

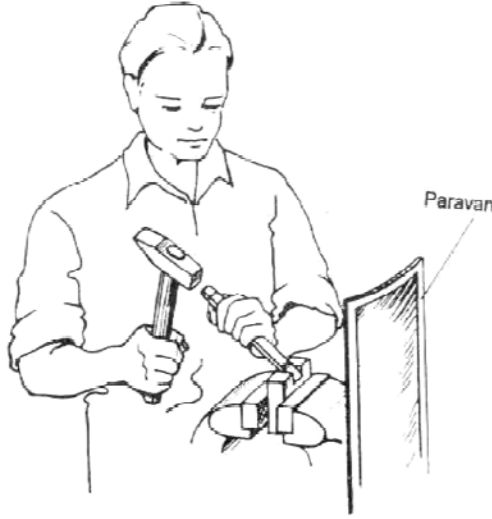
Metalişleri, dünyanın en eski mesleklerinden biridir. Eskiden beri süre gelen meslek dallarının en önemli özelliği; kalıplaşmış belirli kurallara sahip olmalarıdır. Bu kurallar uzun deneyimler sonucunda elde edilmiş ve evrensel olarak kabul görmüşlerdir. İşte bu yönüyle metalişlerinde kullanılan tüm takımların ve el âletlerinin nasıl tutulacağı, nasıl kullanılacağı belirlenmiştir. Bunlara uygun davranışlar yapıldığı takdirde kazaların önüne geçmek mümkündür. Diğer yandan kazaların önlenmesi için kaza nedenlerinin tümü ortadan kaldırılmalıdır. Keskiler ile çalışma sırasında dikkate alınması gereken maddeleri sıralarsak, bunlara karşı alınacak önlemlerde ortaya çıkarılmış ve kaza nedenleri ortadan kaldırılmış olur.

- Keski, talaşlı üretim yaptığımız el âletlerindedir. Tüm talaşlı üretim âletlerinde olduğu gibi, keskilerde de



Çizim 151 Gözünüze çapak geldiğinde, gözünüzü su ile yıkayarak çapağı uzaklaştırmanız mümkündür.

vücudunuza gelen talaş parçacıklarını temizlemeniz gerekir. Gözlük kullanılmaması nedeniyle yüzünüze, özellikle gözünüze gelen çapakların temizlenmesi için, hemen gözünüzü yıkamanız önerilir. Bu işi yaparken öğretmeninize haber verip, bir arkadaşınızdan yardım istemeniz doğru bir davranış olacaktır (Bakınız Çizim:151).



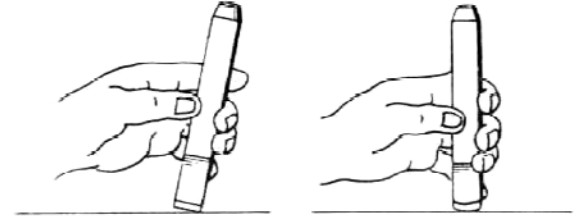
Çizim150 Paravannın, talaşın fırlayacağı yönde durması, çevreye talaş parçalarının fırlamasını önler.

çalışma, güvenlik gözlükleri kullanılarak yapılmalıdır.

- Keski kullanımı sırasında ortaya çıkan talaş, iş parçasından koparak uzaklaşır. Bu olay çoğu kez bir fırlama şeklinde kendini gösterir. Talaşın fırlayacağı yön hemen hemen önceden bellidir. Keski ile çalışırken bu yönde kimselerin olmamasına özen gösterilmelidir. Çevrenizde başka çalışanların olması durumunda, paravan kullanılması gerekir. Paravanın, talaşın fırlayacağı yönde durması, çevreye talaş parçalarının fırlamasını önler (Bakınız Çizim:150).

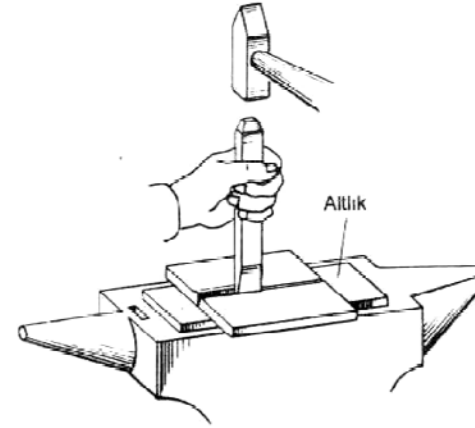
- Herhangi bir neden ile

- Tüm el takımlarında olduğu gibi, keskilerinde nasıl kullanılacağını bilmek gerekir. Kullanımını bilmeden keski ile çalışmak tehlikelidir.
- İç yapısını bilmediğiniz gereçlerin keskilenmesi, iş güvenliği açısından önerilmez. Özellikle sertleştirilmiş çeliklerden üretilmiş parçaların keskiyle biçimlendirilmesi önerilmez.



Çizim 152 Keskinin doğru tutuluş şekli.

- Her şart altında kör keskilerin kullanımı, kazalara neden olur. Keski ile çalışmaya başlamadan önce, keski ucunun kontrolü yapılmalı, körelmiş keski uygun bir şekilde bilenmelidir.
- Keski başları, çekiç darbeleri nedeniyle zaman içerisinde bozulup, çapaklanabilir. Bu tür keskilerin kullanılmaması gerekir. Aksi takdirde, keski başında oluşan çapaklar, keskilme esnasında hızla koparak kazalara neden olur.



Çizim 153 Örs üzerinde keskilme işlemi yapılırken iş parçasıyla örs arasında bir altlık konulması, örsün keski darbeleriyle zedelenmesini önleyecektir.

Keskiler tek başlarına kullanılan el âletlerinden değildir. Keskilmenin, mutlaka bir çekiç aracılığıyla yapılma gereği vardır. Bu nedenle, keskilme işleminde kullanılan çekiçlerinde kontrolü yapılmalıdır. Çekicinin kullanılmadan önce sapının gevşek ya da kırık olup olmadığını kontrolü yapılır. Çekiç kamasının yerine tam oturduğundan emin olunur.

## BÖLÜMÜN ÖZETİ

Soğuk şekillendirme atelyelerinde ham maddelerinin kesilmesi, testere ve makaslarla olmak üzere iki ana grup içerisinde ele alınmaktadır. Testere ile yapılan kesme talaş kaldırılarak yapılır. Makaslardaki kesme ise, talaş kaldırmadan yapılır. Her iki grupta, insan ya da makine gücü kullanılabilir. İnsan gücüyle çalışan testerelelere örnek olarak; kol testereleleri verilebilir. Makine testereleleri ise; hidrolik, şerit ve tepsi testerelelerdir. Makaslar içinde aynı şeyler söylenebilir. Örneğin giyotin makine grubundaki makaslardan sayılır. Kollu makas ise insan gücüyle çalışan makaslardan biri olarak ele alınmaktadır.

Kesme işleminin meydana gelmesi için kesilecek parça yüzeyinde (testerelelerde olduğu gibi) talaş kaldırılması ya da makaslarda olduğu gibi ezilerek koparılması

gerekir. Her iki durumda da kesme aletlerinin bıçak olarak adlandırılan kısımları yüksek dayanımlı gereçler kullanılarak üretilmektedir. Böyle olunca kesme takımlarının korunması, bakımı ve kullanılmaları özel dikkati gerektirir. Yapılan araştırmalar kazaların endüstriye, dolayısıyla da ülke ekonomisine büyük oranda zararlara yol açtığını tespit etmiştir. Bazı kurallara uymak kaydıyla kazaların önüne geçmek mümkündür. Çünkü kazalara yol açan nedenler bellidir. Yapılan araştırmalar, kazaların oluş nedenlerini iki ana madde üzerinde yoğunlaştığını belirlemiştir. Birinci neden olarak yanlış takım kullanımı, ikincisi biraz daha genel olarak ele alınan diğer nedenlerdir ki; dikkatsizlik, önemsememek, verilen talimatlara uymamak bu grup içerisinde sayılabilir. Bunların üzerine gidildiğinde ve gerekli önlemler alındığında kazaların olmamasına neden yoktur. Tüm bunlardan ötürü kesme işlemini yaparken güvenlik önlemlerinin yerine getirilme şartı vardır.