

1. DELME

1.1. Delmenin Tanımı ve Amacı

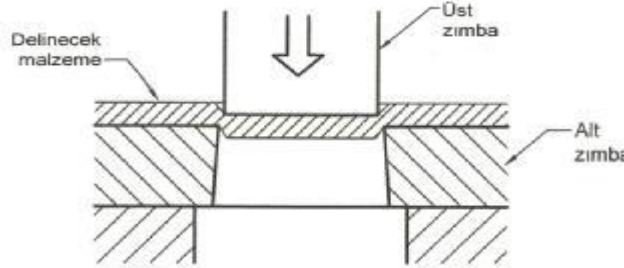
Malzemeler üzerinde silindirik boşluklar oluşturma işlemine delme denir. Delmenin amacı, bağlantı elemanlarının takılması ve kavrama, mil ve aks türü makine elemanlarının yataklanması için boşluklar oluşturulmasıdır. Endüstride delme, üretim işlemlerinin her kademesinde kullanıldığından önemi büyüktür.

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). Zimba ile delme işlemi, talaşsız bir delme işlemidir.



Şekil.1.1: Zimba ile delme yöntemi

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, malzemeden 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 iç yapısında 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.

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

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

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.

1.3.4. Radyal Matkap Tezgâhı

Bu tezgâhlar ekseninde 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

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



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

1.5. Matkap Mengeneri

Matkap mengeneri, 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

1.6.2. Konik Saplı Matkaplar

Matkap çapları büyüdükçe matkap tezgâhındaki 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 (Öğrenme 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.

Burada: n = devir sayısı (dev/dak) D =matkap çapı(mm)
 V =kesme hızı(m/dak)



Şekil.1.3: Dikkatsiz kişi

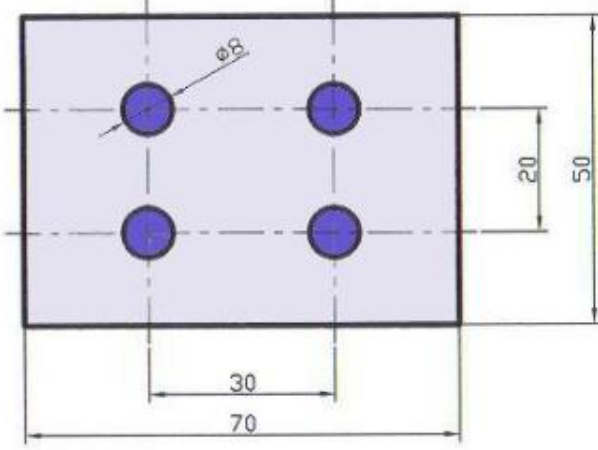


delme İşlemi Sırasında Dikkat Edilecek

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 tezgâh sehпасı zarar görmemiş olur.
- * Matkap kapatıldıktan sonra bir süre daha matkap mili döneceğinden matkap durmadan kesinlikle matkap mili el ile kavranmamalıdır.

İşlem Basamakları	Uyarılar
<ul style="list-style-type: none"> * Delinecek malzemenin delik merkezlerini markalayarak, nokta vurunuz. * Gerekli ise delinecek malzemeyi mengeneye bağlayınız, parça altına tahta takoz ile destekleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> * Markalama esnasında teknik resim kurallarını uygula (Markalama modülünü hatırla). <p>Parça altına koyacağınız tahta takoz matkap ucunun alttan çıkması esnasında mengenenin delinmesini önler.</p>

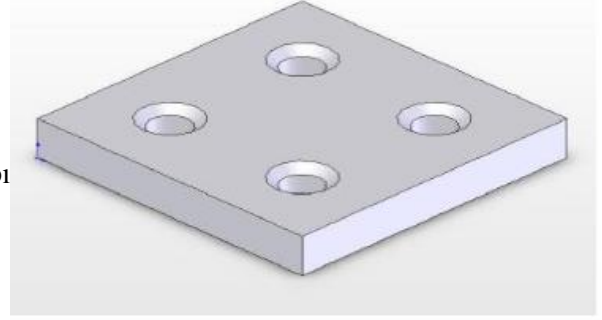


Şekil.1.4: Uygulama yapılacak iş parçası resmi

- *Matkabi mandrene bağlayınız ve makinayı çalıştırınız.
- * Delik merkezini matkap ucuna ağızlatınız.
- * Uygun delme hızı ile deliği merkezinden delmeye başlayınız, gerekiyorsa soğutma sıvısı kullanınız.
- * Delik bitiminde (Matkap ucu altan çıkarken) delme hızını azaltınız.
- * Yapılan işlemin doğruluğunu (ölçülerini) kontrol ediniz.
- * Çapakları temizleyiniz.

çapı

*



Şekil 2.2: Delinmiş ve havşa açılmış parça

- * Delmenin başlangıcında matkap ucunun iş parçasına dalması için aceleci davranma!
- * Fazla devir ve ilerleme hızı tezgahın sarsılmasına neden olur. Dikkat et!
- * Delme işleminin sonuna doğru matkap kendi baskı kuvveti ile ilerlemelidir, baskı kuvveti fazla olursa delme işlemi bittiğinde matkap ucu alttan dışarı çıktığında kırılabilir.

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 Matkabı

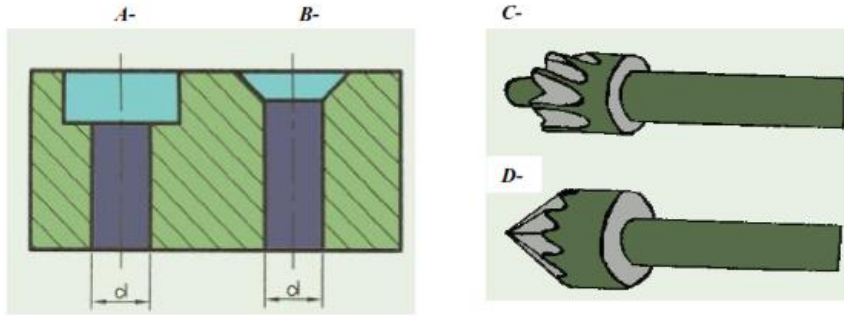
Deliklerin çapaklarını temizlemek, pah kırmak ve konik havşa yuvası açmak için kullanılır. U açıları 60° ve 90° olanları bulunmaktadır.

2.3. Havşa Açıları

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

apak almak ve havşa açmak için u açısı : 60° Perçin yuvalarının baş kısmı için : 75° Havşa başlı vidaların baş kısmı için : 90° Sa perçinleri için : 120°

2.4. Havşa Matkabı ile Deliklere Havşa Amak

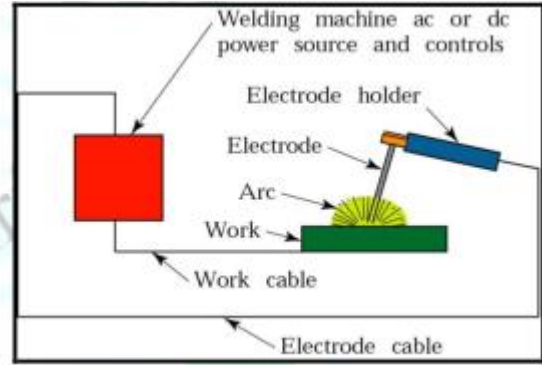
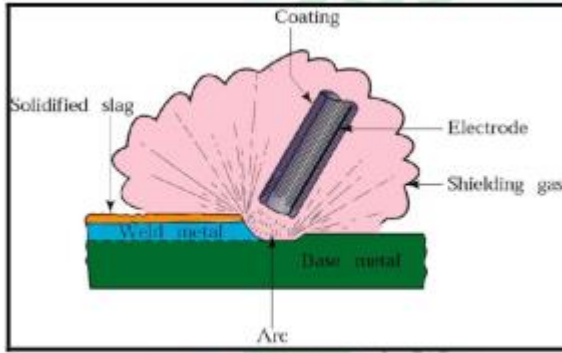
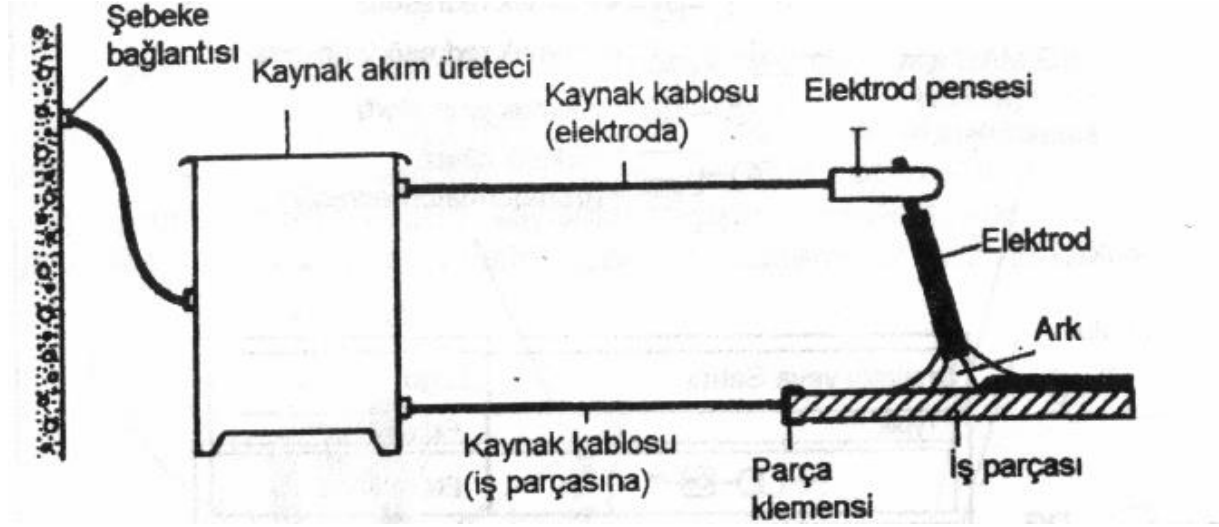


Şekil 2.1: (A) Silindirik havşa, (B) Konik havşa, (C) Silindirik havşa matkabı, (D) Konik havşa matkabı

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 ileri daha kaliteli olmaktadır. Havşa açma işlemine gerçekleştirmek için havşa matkabı bulunamadığı durumlarda, delik çapının iki katı byklğinde helisel matkap ile de havşa açılabilir.

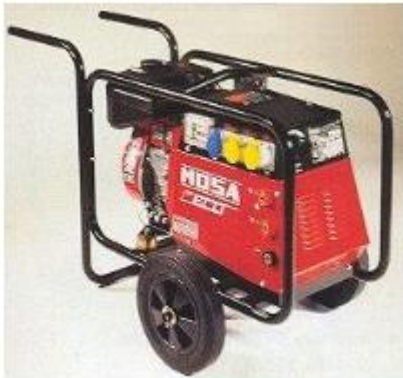
ELEKTRİK ARK KAYNAĞI

Kaynak için gerekli ısının elektrot ile iş parçası arasında oluşturulan ark aracılığıyla sağlandığı ergitme kaynak türüne elektrik ark kaynağı denir.

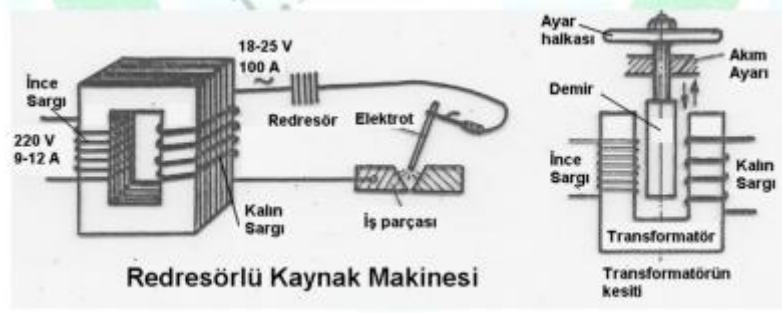


KAYNAK MAKİNALARI

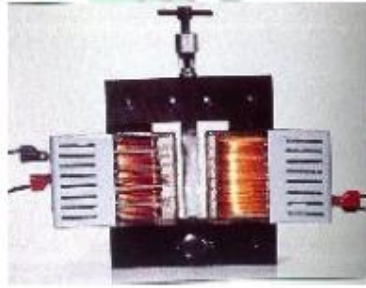
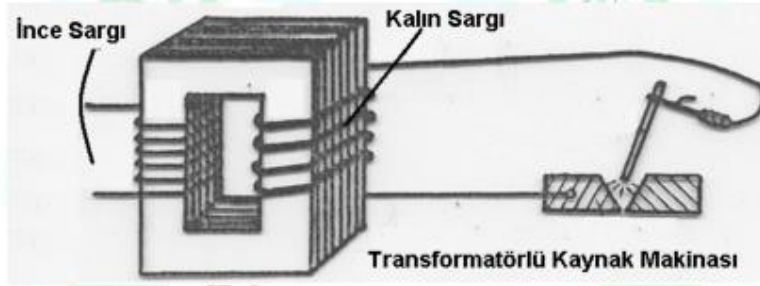
Doğru Akımla (DC) Çalışan Dinamolu Kaynak Makinesi : Bu makine motor ve dinamodan meydana gelir. Motor benzinli/dizel motoru olabildiği gibi elektrik motoru da olabilir. Dinamo elektrik üretir. Dinamoyu çeviren ise normal (benzin-dizel) motordur. Bu makinelerin dönen kısımları fazla olduğundan sık sık arıza yaparlar verimleri yüksek değildir.



Redresörlü Kaynak Makinesi : Doğru akım (DC) kaynak makinesi olarak da bilinir. Gerilimi yükselten, akımı düşüren, dalgalı akımı (AC) doğru akıma (DC) dönüştüren makinedir. Elektrot ve şase bağlantılarında, artı ve eksi kutupların yeri değiştirilebilir.



Dalgalı Akım Kaynak Makinesi: Transformatörlü kaynak makinesi olarak da bilinir. Akım türünü değiştirmeden gerilim ve akım değerini ayarlar. Makine çıkışında eksi kutup elektroda, artı kutup kaynatılacak parçaya (şaseye) bağlanır. 220 V şehir şebeke cırcıyanı 60 -70 V a düşer. Başlangıçta 9-12amper olan akım şiddeti sonuçta 500 ampere kadar çıkar. Böylece yüksek akımla çalışma imkanı doğar.



ELEKTROTLAR

Kaynaklı birleştirmenin en önemli elemanlarından birisidir. İki parçanın birleştirilmesinde dolgu metali olarak görev yapar.

Erimeyen elektrotların çoğu karbon, tungsten ve wolfram elementlerinden yapılmıştır. Ark teşekkülü için kullanılır.

Eriyen elektrotlar ise birleştirilecek parçaların yapısında veya onlara çok yakın bileşikte olmalıdır.

Eriyen elektrotlar ince, orta, kalın kesitlerde olabilirler ayrıca çıplak veya örtülü şekilde kullanılırlar. Çıplak elektrotların ark teşekkülünde güçlük çıkarmaları, yalnız doğru akımla çalışmaları, oksijen ve azot gazlarını absorbe etmeleri ve oksitlenmeleri nedeniyle kullanırken birçok mahsurlar doğururlar.

Elektrot örtüsünün görevleri:

1. Ark kolay tutuşur
2. Koruyucu gaz oluşturur hava ile teması keser.
3. Kaynak üzerinde örtü meydana getirir.
4. Kaynağın yavaş soğumasını sağlar.
5. İlave alaşımlama yapar.
6. Erimiş metalin oksitini alır.

ELEKTRODLAR üç gruba ayrılır;

1-KAYNAK YAPMA MAKSADINA GÖRE

A-) Birleştirme Kaynağı

İki veya daha fazla parçayı çözülmez bir bütün haline getirmek yüksek dayanım değerine sahip tok ve sünek olmasıdır.

B-) Dolgu Kaynağı

İş parçası hacmindeki eksikliği tamamlamak veya hacmi büyütmek ayrıca korozyona ve aşındırıcı tesirlere karşı koruma işlemidir.

2-ÖRTÜ KALINLIĞINA GÖRE

A-) İnce Örtülü: Çekirdeğin Örtüye oranı %120 kadar.

B-) Orta Kalın :Çekirdeğin örtüye oranı %120 ile 155

C-) Kalın :Çekirdeğin örtüye oranı %155'ten yukarı

3- ÖRTÜ TİPİNE GÖRE

- Rutil Tip (R) , Selülözik Tip (S) ,Bazik Tip (B) ,Asidik Tip (A) , Oksidik Tip (O) ve Özel Kullanım Elektrotları

1. Rutil Elektrotlar
2. Selulozik Elektrotlar
3. Bazik Elektrotlar
4. Demir Tozlu Elektrotlar

RUTİL ELEKTRODLAR

Bu tür elektrotlar örtü ağırlığının %35'ini Titandioksit oluşturur.

- İyi kaynak istenen genel amaçlı malzemeler için tavsiye edilir.
- Alternatif akım ve doğru akımda kaynak yapar.
- Örtü kalınlığı ince damlalar halinde ark içine taşınır bu da dikişin mekanik özelliklerini olumlu yönde etkiler.
- Her pozisyonda kaynak yapar.
- Yumuşak ve sakin yanışıdır.
- Aralık doldurma kabiliyeti örtü kalınlaştıkça artar.
- Cürufu gayet kolay kalkar.
- Sıcak şekillendirme mümkündür.
- St 37' den St 42'ye kadar bütün çeliklerin kaynağında kullanılır.
- Rutil elektrotlar DC ve AC kutuplarında kullanılabilir.



SELÜLOZİK ELEKTRODLAR

Bu tür elektrodların örtüsünde, yüksek miktarda selüloz bulunur. Bu örtü türü, derin nüfuziyetli bir ark ve yüksek dolgu organının oluşmasında etkili olur. Böylece yüksek kaynak hızlarında çalışma olanağı verir. Kaynak sırasında ek kaynak metali taşınımı damlalar halindedir ; curuf akıcıdır ve kolay temizlenir.

Bu tür elektrodlar ile yapılan kaynak dikişlerinin aralık doldurma kabiliyeti oldukça iyidir. Her Pozisyonda kaynağa uygundur. (özellikle yukarıdan aşağıya düşey)

Selülozik elektrodların belli başlı özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir :

- Elektrodun kolayca bükülebilme özelliği
- Yukarıdan aşağıya kaynağa yatkınlık
- İyi mekanik özellikler
- Tüm pozisyonlarda derin nüfuziyetli kaynak
- Aralık doldurma kabiliyeti iyidir (kök pasolarda)
- St 37'den St 52'ye kadar tüm çeliklerin kaynağında kullanılabilir
- Curufu çok rahat ve temizdir
- Dikişi konkav şeklinde pürüzlü ve şişkindir
- Ham petrol ve tabii gaz borularının kaynağında, gemi tank ve montaj işlerinde kullanılır

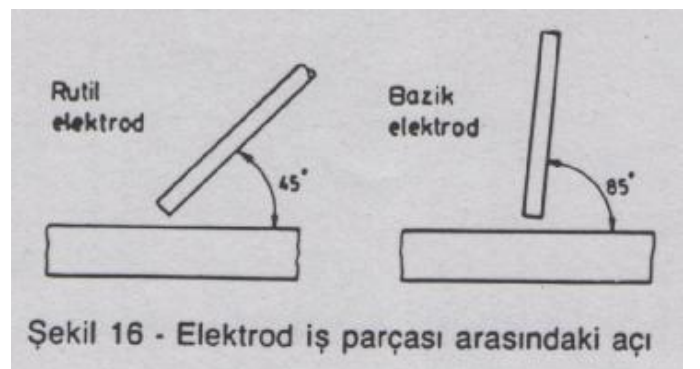
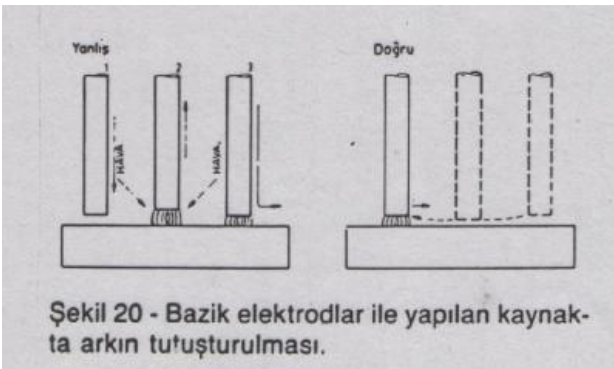
BAZİK ELEKTRODLAR

Bu tür elektrodlar Kalsiyum Karbonat ve Kalsiyum Florür karbonatlardan oluşur.

- Örtü genellikle kalındır.
- Curufu daha akıcıdır.
- Pozisyon kaynaklarında Banyoyu daha iyi kontrol etmek mümkündür.
- Üretim aşamasında 400 –500 C kurutulur
- Elektrod örtüsü Hidroskopi yapıya sahiptir.
- Kuru yerde saklanmaları önemlidir.
- Genelde Gemi inşa, Kazan, Basınçlı Kab, Makine, Çelik Konstrüksiyon işlerinde kullanılır
- Yüksek mukavemet yüksek dikiş kalitesi çatlamaya karşı yüksek direnç sağlar

Bazik elektrod kullanılmadan önce dikkat edilecek hususlar

- Kullanılmadan önce elektrodu 300 C' de 2 saat fırınlanmalı
- Elektrod kibrit tutuşturulur gibi tutuşturulmalı
- Tutuşturma açısı 85 – 90 olmalı



DEMİR TOZLU ELEKTRODLAR

- Bünyesinde Metal Tozlar katılmıştır.
- Diğer tip elektrodlara göre kaynak metali dolgusu Demir tozundan ötürü çok yüksektir.
- Curufu kolay temizlenir.
- Yatay ve Korniş pozisyonlarında kaynak yapmak mümkündür.

- Yüksek verimli elektrot olarak adlandırılır. Elektrot çekirdek telinin ağırlığından daha fazla kaynak dikişinin ağır olduğu görülür. Sıraması yok denecek kadar azdır.

Elektrot ve Akım Seçimi

İş parçasının kalınlığı	Elektrot Çapı	Amper
2.5 mm den küçük	2.50	60-110
2.5 mm den büyük	3.25	110-140
2.5 mm den büyük	4.00	140-180
2.5 mm den büyük	5.00	170-240

Tablo 1: Elektrot Çapına Göre Amper Ayarları

. Kaynak Uygulama Teknikleri

Kaynak Akımı

Kaynak arki için gereken elektrik akımı, elektrik şebekesinden alınır; ama direkt olarak kullanılmaz. Çünkü şebekede bulunan elektrik akımının gerilimi yüksek, şiddeti düşüktür. Oysa elektrik ark kaynağında kullanılan akımın, gerilimi düşük, şiddeti yüksektir. Kaynak makineleri şebekeden aldıkları elektrik akımını kaynak akımına indirirler. Şebekeden alınan 220 veya 380 volt gerilime sahip elektrik akımının, kaynak makineleri aracılığıyla gerilimin 25-50 volt ve akım şiddetinin 10-600 amper değiştirilmesiyle elde edilen ve elektrik ark kaynağında kullanılan akıma, kaynak akımı denir.

Ark Türleri

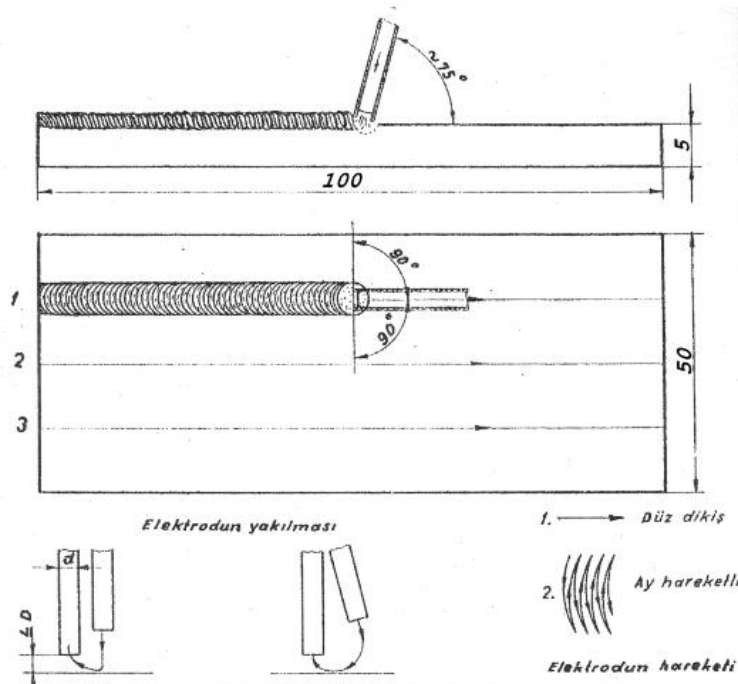
Kaynak akımı aynı zamanda bir elektron hareketi olarak değerlendirilebilir. Ark oluşumu esnasında hareket eden elektronlar, (-) kutup olan katottan (+) kutup olan anoda doğru, hareket ederler. (-) kutba bağlı olan elektrot, (+) kutba şase aracılığıyla bağlı olan iş parçasına değdirilecek olursa iki kutup arasında bir elektron hareketi başlar. Elektronlar, sürekli olarak elektron yönünden zayıf olan tarafa doğru, hareketlerini gerçekleştirir.

Elektrotun iş parçasına değdiği kısım kaynak akımının geçmesi, yani elektron hareketi nedeniyle kızarmaya başlar. Çünkü elektrotun geçtiği nokta, ideal bir ortam oluşmadığı için elektrik akımının direnci yüksektir.

Ark Uygulamasında Akım Ayarı

Elektrotun Yakılması

Elektrik ark kaynağında çoğunlukla, üzeri örtü maddesiyle kaplanmış metal çubuklardan yararlanır. Bunlara elektrot adı verilir. Çıplak uç, elektrotun pense takılmasını sağladığı için, kaynak akımının kolaylıkla iletilmesini sağlar. Elektrik ark kaynağında arkın oluşması için, elektrot ile iş parçası arasında bir hava boşluğu, ya da aralığın bulunması, önkoşul olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu havanın da elektron akışına uygun olması gerekmektedir. Elektrot ile iş parçası arasındaki dar hava alanı, çok kısa sürede ısınır, elektron iletimi için uygun hale getirilebilir. Bu işleme elektron akması denir. Bu iki şekilde gerçekleştirilebilir. Bu işlem basamağı, elektrotun iş parçasına vurulması veya sürtmesi ile sağlanır.



Şekil 1.18: Sağ Kaynak Dikişi Uygulaması