ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

ÖNDER ALİOĞLU

www.onderalioglu.com

1. ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

1.1. Elektrik Direnç Kaynağının Tanımı Endüstrideki Yeri ve Önemi

Otomotiv sektörü, uzay ve uçak teknolojileri, çelik yapılar, çelik eşya imalatı, hassas cihazların imalatı, elektroteknik, boru üretimi, makine sektörü gibi pek çok alanda kullanılan ince kesitli metal malzemelerin kaynağında yaşanan sorunlar, farklı kaynak türlerinin gelişimini sağlamıştır. İnce kesitli malzemeler yüksek ısı altında kaldıklarında kalıcı şekil bozukluklarına neden olur. Bu nedenle kaynaklama işleminin asgari ısıda ve en kısa sürede gerçekleştirme zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Kaynaklı bağlantıların hızlı bir şekilde en az deformasyonla gerçekleştirilmesi, ekonomik ve kaynak mukavemetinin yüksek olması istenilen yerlerde, elektrik direnç kaynağı ilk seçim olarak karşımıza çıkmaktadır.

Elektrik direnç kaynağı, metal parçalardan geçirilen elektrik akımına karşı, bu parçaların gösterdiği dirençten oluşan ısı yardımıyla yapılan birleştirmedir. Parçalar kısmi olarak ergitilerek kaynak için gerekli kaynak banyosu oluşturulur. Kaynak banyosunun oluşumundan itibaren elektrik akımı kesilerek iş parçalarına basınç uygulanır ve bu basınç altında soğuma gerçekleştirilerek sökülemeyen türden bir birleşim sağlanmış olur. Bu yöntemle yapılan kaynak işleminin genel adı elektrik direnç kaynağı olarak adlandırılır.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

Resim 1.1: Elektrik direnç kaynağıyla kaynatılmış muhtelif malzemeler

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

1.2. Elektrik Direnç Kaynağı Çeşitleri

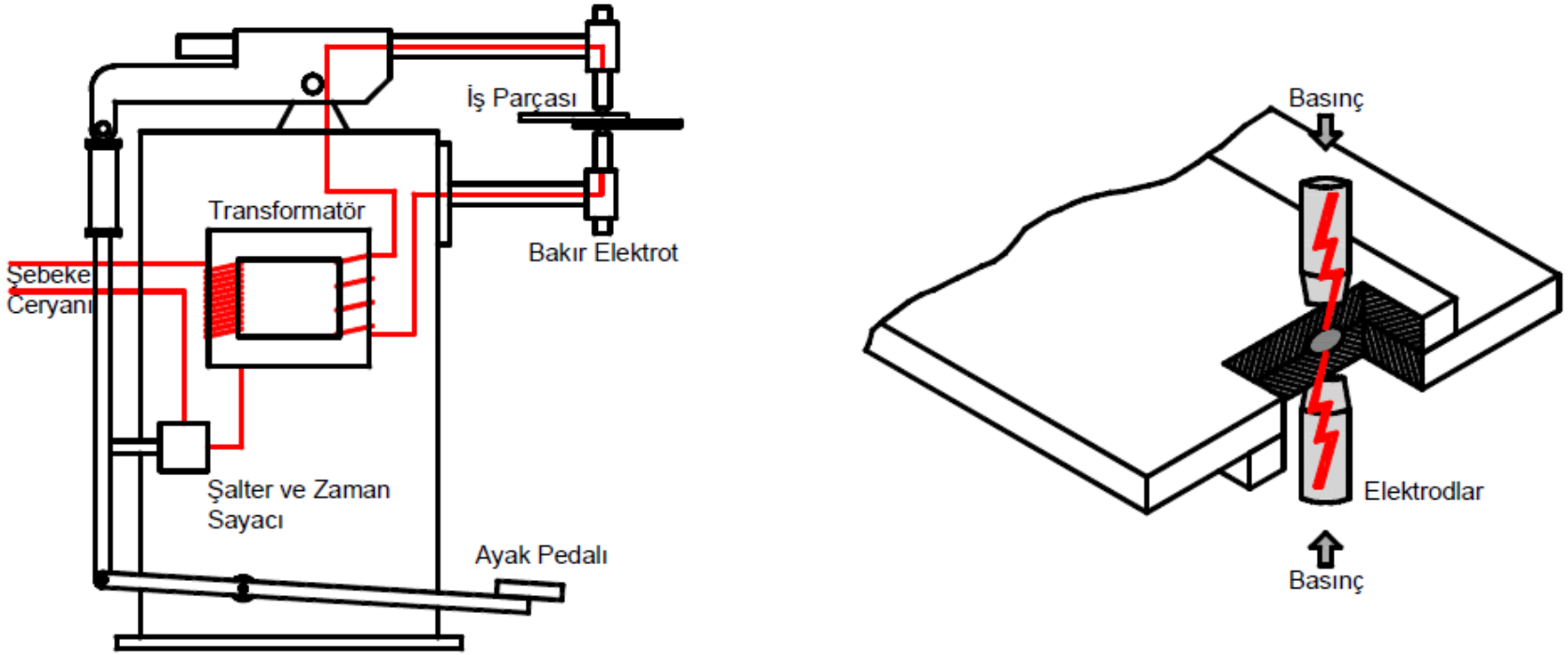
Elektrik direnç kaynağı yapılış şekillerine ve sektörlerde en fazla kullanım alanlarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

- Nokta (punta) kaynağı
- Kabartılı nokta kaynağı
- Dikiş kaynağı
- Direnç alın kaynağı

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

1.2.1. Nokta (Punta) Direnç Kaynağı Yöntemi

Nokta kaynağı, direnç kaynağı türleri içerisinde en çok kullanılan türdür. Kaynatılacak parçalar iki bakır elektrot arasına alınır ve belirli bir baskı uygulanmasıyla elektrik akımının geçişi sağlanır. Şekil 1.1'de, nokta kaynak makinesi temel bileşenlerini ve kaynak bölgesi kesiti verilmiştir.



Şekil 1.1: Nokta kaynak makinesi temel bileşenleri ve kaynak bölgesi

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

Makine üzerindeki şalter ve zaman sayacı ile belirlenen süre boyunca, akım bir elektrottan diğerine akarken (1mm sac için bu süre yaklaşık 0,2 saniyedir) bu akıma karşı direnç, iki sac arasındaki temas noktasında en yükseğe ulaşır ve malzeme bu noktada ergimeye başlar. Elektrik akımının otomatik olarak kesilmesinden sonra kaynak banyosu, uygulanan basınç altında soğuyarak katılaşır ve iki sac malzeme sökülemez bir şekilde birleştirilmiş olur. Standart bir nokta kaynak makinesinin temel bileşenleri, bakır elektrodlara yük uygulamak için kullanılan mekanik bir sistem, şebekeden gelen gerilimi düşüren transformatör, bazı makinelerde akım kontrol cihazları ve bir zaman sayacından oluşur.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

1.2.1.1. Nokta Kaynak Makinelerinin Sınıflandırılması

Nokta kaynak makinelerinin kullanıldığı sektörlerde değişen farklı istekler doğrultusunda farklı tipte, kapasitede ve donanımda nokta kaynak makineleri olabilir. Aşağıdaki resimleri incelediğinizde farklı amaçları gerçekleştirmek için üretilmiş nokta kaynak makinelerini göreceksiniz.

Resim 1.2: Mekanik nokta kaynak makinesi. Mekanik ayak pedallı ve merkezi su soğutma sistemine sahip model olup max. 5+5 mm parça kalınlığına kadar kaynak yapabilir.

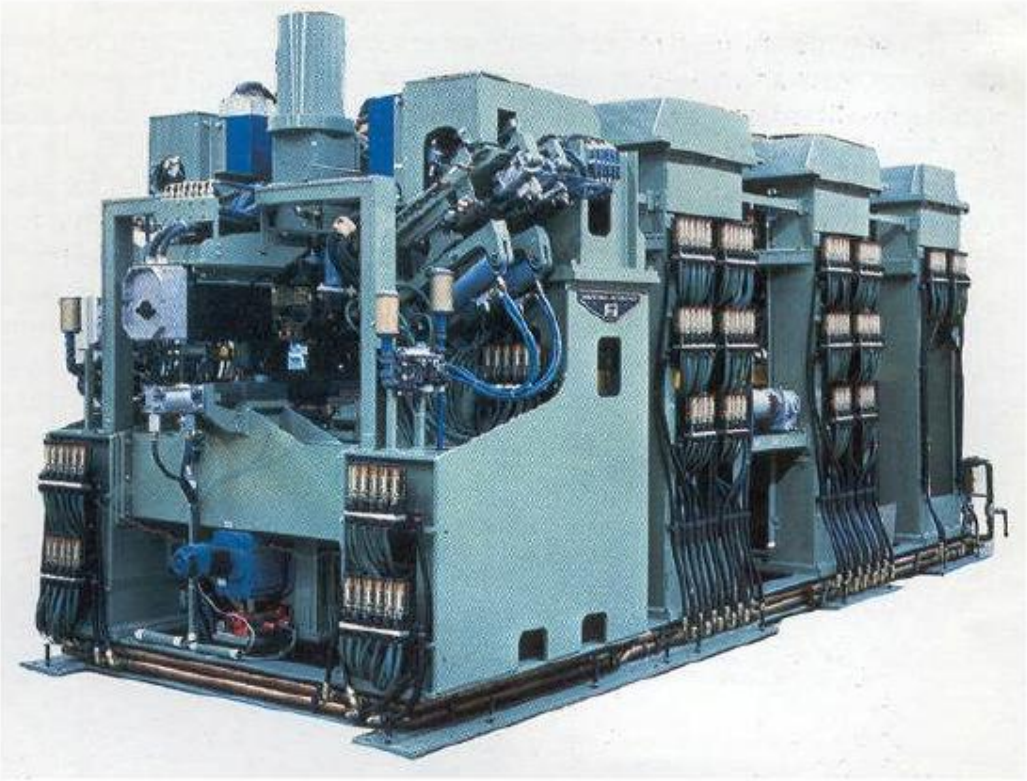
Resim 1.3: Pnömatik nokta kaynak makinesi. Pnömatik ayak pedallı ve merkezi su soğutma sistemli model olup max. 5+5 mm parça kalınlığına kadar kaynak yapabilir.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

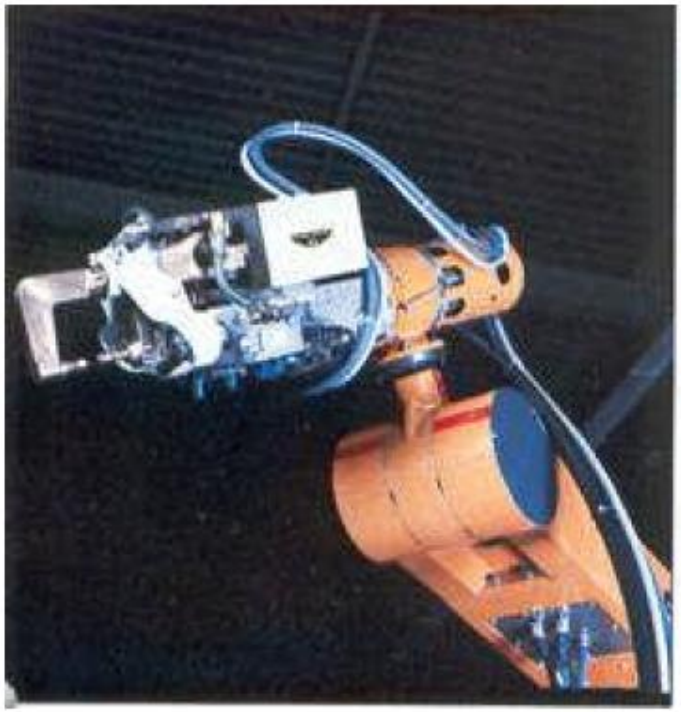
Resim 1.4: Kaportacı nokta kaynak makinesi. Kaporta düzeltme, tek ve çift taraflı nokta kaynağı, vida saplama, çektirme işlerinde kullanılır. Elle sıkmalı veya hava sıkmalı modelleri olup max. 2+2 mm parça kalınlığına kadar kaynak yapabilir.

Resim 1.5: Elde taşınabilir nokta kaynak makinesi. Elle veya hava sıkmalı modelleri olup max. 1+1 mm parça kalınlığına kadar kaynak yapabilir.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI



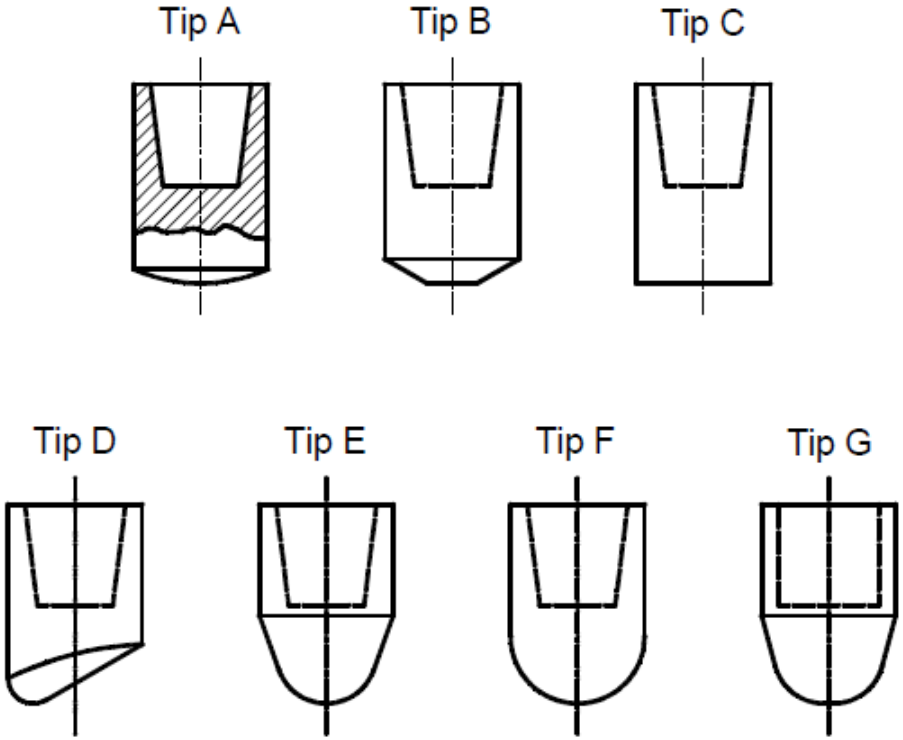
Resim 1.6: Özel tasarımlı tam otomatik nokta kaynak makinesi. otomobil fabrikalarında kaporta imalatı seri üretiminde kullanılır.



Resim 1.7: Nokta kaynak robotu

1.2.1.2. Nokta Kaynağında Kullanılan Elektrotlar

Nokta kaynağında parça kalınlığına, türüne göre elektrot seçimi kaynağın kalitesini belirleyen önemli bir unsurdur. Şekil 1.2'de elektrot başlıklarının tipleri verilmiştir.

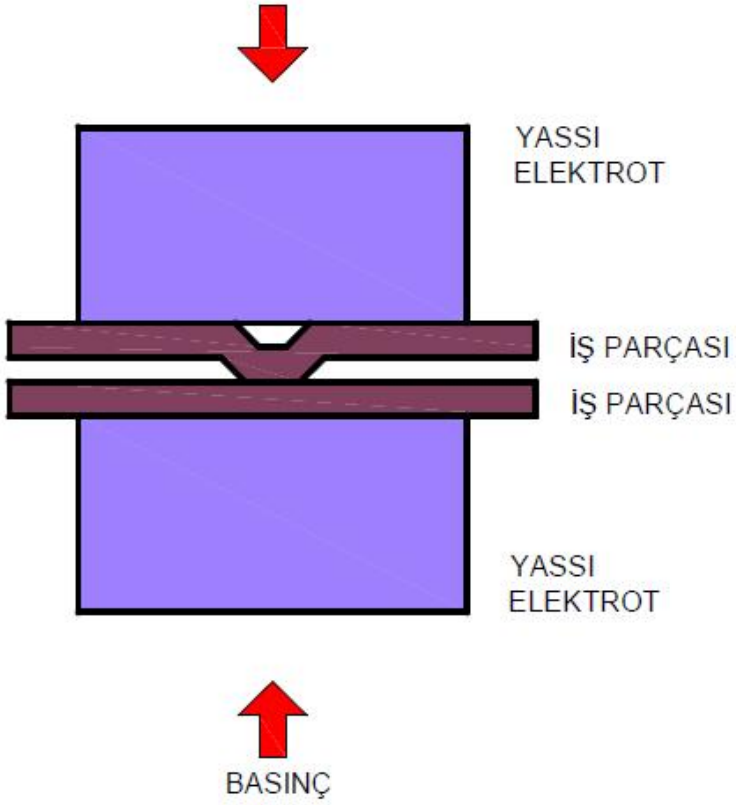


Şekil 1.2: TS EN 2582' e göre nokta kaynağı elektrot başlıkları

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

1.2.2. Kabartılı Nokta Kaynağı Yöntemi

Kabartılı nokta kaynağı, yöntem olarak nokta kaynağına benzer. Nokta kaynağında kaynatılacak sac malzemeler üst üste bindirilip, elektrodlar arasında sıkıştırılıyor ve elektrik akımı geçiriliyordu. Bu yöntemle elektrot başlıklarının boyut ve şekilleri geçen akımı sınırlandırırken kabartılı nokta kaynağında akım kaynatılacak malzemelerin en az birinde bulunan kabartılarla sınırlıdır.



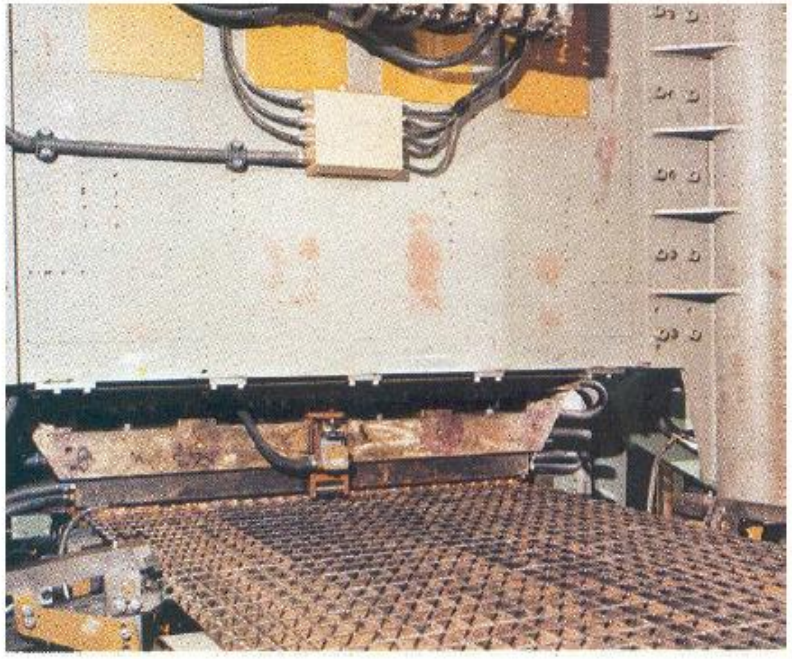
Resim 1.8: Kabartılı nokta kaynak makinesi ve kaynak bölgesi detayı

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

Kabartılı kaynak yönteminde kaynak bölgesi, kaynak yapılacak saclardan birinde bulunan kabartının olduğu bölgedir. Saclar üst üste bindirildiğinde sadece kabartının olduğu noktadan birbirlerine temas eder. Bu noktadan geçen elektrik akımı kabartı üzerinde yoğunlaşır ve bu nedenle kabartı hızla ısınır. Isınmadan dolayı kabartı ergiyerek çöker ve iki sac arasında erimiş bir bölge oluşur. Elektrik akımı kesilerek basınç uygulamaya bir müddet daha devam edilir ve kaynak tamamlanır (Resim 1.8).

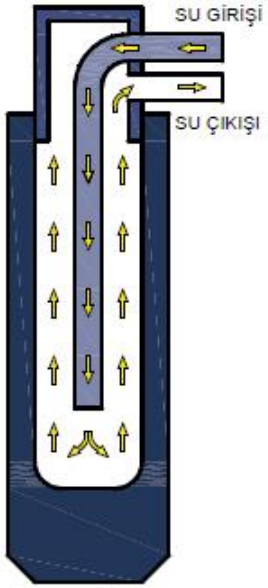
Kabartılı nokta kaynak makineleri, temelde nokta kaynak makineleri ile aynıdır. Ancak bu yöntemde nokta kaynağında kullanılan elektrot tipleri yerine eşit basınç uygulanabilen yassı elektrotlar kullanılır. Kabartılı nokta kaynağı, saç yapılara küçük bağlantı parçalarının birleştirilmesinde kullanılır. Bu yöntem özellikle otomotiv sektöründe, sabit somunların şasiye bağlantılarında, ev aletlerinin vida bağlantılarında, büro mobilyalarında, makine parçalarının imalatında, dişli saplamalarda vb. pek çok alanda kullanılmaktadır. Kabartılı kaynak yöntemi inşaat sektöründe takviyeli beton uygulamalarındaki çelik hasırların üretiminde de kullanılmaktadır (Resim 1.9 ve Resim 1.10).

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI



Resim 1.9: Çelik yer döşeme ızgarası üretim hattında kabartılı nokta kaynağı uygulaması

Resim 1.10: Çelik kapı imalatında kabartılı nokta kaynağı uygulaması



Şekil 1.3: Elektrodların soğutulma sistemleri

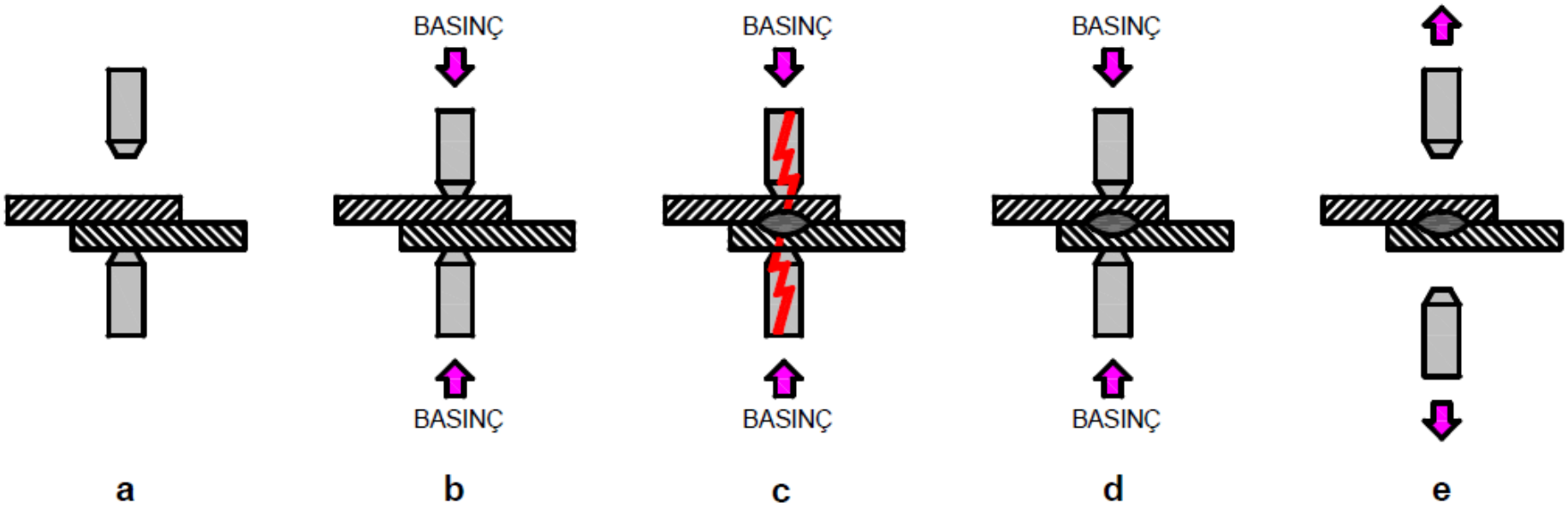
ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

1.2.3. Nokta ve Kabartılı Nokta Kaynak Makinesi Elektrodlarının Soğutulması ve Bakımları

Genellikle nokta kaynağı ve kabartılı nokta kaynağı seri üretimde kullanıldığından, elektrodlardan geçen akımın oluşturduğu dirençten dolayı elektrodlarda ısınma oluşur. Elektrot ısısının artması kaynağı olumsuz yönde etkileyeceğinden soğutulmaları gerekir. Kaynak makinelerinde soğutma sistemi olarak genellikle su kullanılır. Bu sistem, makine içerisinde bir düzenekle sürekli olarak su dolaşımı ile elektrodların soğutulmasını sağlar. Elektrodların basit soğutulma sistemi Şekil 1.3'de şematik olarak gösterilmiştir.

Kullanıma bağlı olarak zaman içerisinde kaynak elektrodları aşınır. Aşınma sonucunda elektrodun ucu bozularak akım ve basıncın azalmasına neden olur, bu da yine kaynak kalitesini olumsuz etkileyen unsurlardan biridir. Bu durum, elektrot uçlarının periyodik olarak bakımlarının yapılmasını gerektirir. Bakım işlemi bozulan uca yeniden eski formunun kazandırılması ve akım geçişini engelleyen unsurların ortadan kaldırılması ile gerçekleştirilir. Bu işlem eğe, zımpara vb. araçlarla yapılır.

1.2.4. Nokta ve Kabartılı Nokta Kaynağı Yapımında Uygulanacak İşlem Basamakları



Şekil 1.4: Kaynak işlem basamakları

- Kaynak yapılacak iş parçaları elektrik akımının geçişini engelleyecek her türlü yağdan, kirden, boyadan ve pastan temizlenmelidir. Bu temizlik işlemi tel fırça veya zımpara yardımıyla yapılır. Kaynak makinesi çalıştırılır ve kaynatılacak parçaların kalınlığına ve makine türüne göre değişen amper ve zaman ayarı yapılır. Amper ve zaman ayarı için makine üreticisinin verdiği bilgilere başvurulmalıdır.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

- Saclar kaynağa hazır hale getirilerek elektrodların arasına uygun şekilde yerleştirilir.

- Elektrodlar iş parçasına doğru yaklaştırılır ve parçalar sıkıştırılır. Böylece saclar birbirine temas ettirilir.

- Sıkıştırma olarak adlandırılan bu bölümde uygulanan basınç, biraz daha artırılarak elektrik akımının geçişi otomatik olarak başlatılır. Parça türü ve kalınlığına göre ayarlanan amper ve zaman dahilinde akım geçişi sürerek parçayı ısıtır. Bu süre genelde 1 saniyeden daha azdır.

- Elektrodların iş parçalarına baskı yaptığı noktadaki ara yüzeyde ergime başlar. Zaman sayacına bağlı olarak geçen akım, otomatik olarak kapanarak ergiyik baskı kaldırılmaksızın soğumaya bırakılır, bu süre birkaç saniyedir.

- Elektrotlara uygulanan basınç kaldırılarak elektrodların birbirinden uzaklaşması sağlanır. Bu süreçte kaynak işlemi gerçekleştirilmiş olur. Kaynak bölgesinin temizlenmesi isteniyorsa genelde tel fırça veya zımpara kullanarak kaynak temizliği gerçekleştirilir.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

1. İnce sac metallerin kaynatılmasında, yüksek ısı altında kalarak kalıcı şekil değişikliği olmaması için aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılmalıdır?

   A) Elektrik ark kaynağı B) Oksi-Gaz kaynağı C) Direnç kaynağı D) Lehimleme

2. Aşağıdakilerden hangisi nokta kaynak makinesi üzerinde bulunan elemanlardan değildir?

   A) Bakır elektrotlar B) Transformatör C) Soğutma sistemi D) Elektrot pensesi

3. Nokta kaynak makinelerinde bulunan soğutma sistemi hangi nedenden dolayı bulunur?

   A) İş parçalarını soğutur B) Elektrotları soğutur C) Akım geçişini sağlar D) Temizlik için

4. Nokta kaynağındaki kaynatılacak sacların üzerindeki birikmiş yağ, boya vb. kaynak sırasında aşağıdakilerden hangisine neden olur?

   A) Kötü kokar B) Yanarak duman çıkarır C) Eller kirlenir D) Akım geçişini engeller

5. Aşağıdakilerden hangisi nokta kaynağı için zorunlu parametrelerden biri değildir?

   A) Plastik sac B) Basınç C) Bakır elektrot D) Elektrik akımı

2. DİKİŞ DİRENÇ KAYNAĞI

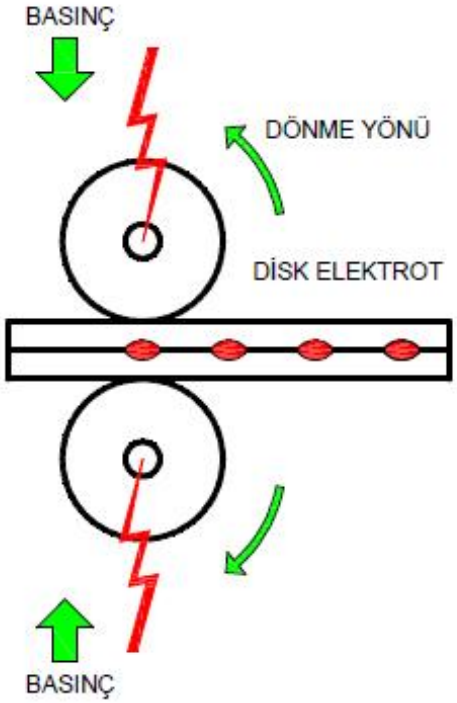
2.1. Dikiş Direnç Kaynağı Yöntemi

Dikiş direnç kaynağı, yapım tekniği bakımından nokta kaynağına benzer. Nokta kaynağında ardışık olarak noktaların sıralanması dikiş direnç kaynağını oluşturur. Dikiş kaynağı, nokta kaynağındaki gibi birbiri üzerine bindirilen saç parçaların, temas yüzeylerinden geçen elektrik akımına gösterdiği direnç ile ergiyerek basınç altında birleştirilmesidir (Resim 2.1).

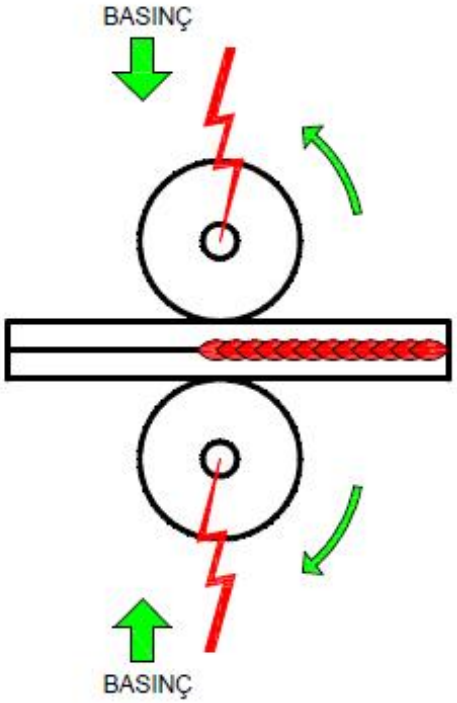
Kaynağı yapılacak olan saç malzemeler, bakır alaşımdan yapılmış disk biçimindeki iki elektrot arasına konularak pnömatik veya hidrolik bir sistemle sıkıştırılır. Bakır disk elektrodlar dönmeye başladığında elektrik akımı da verilerek kaynak işlemi gerçekleştirilir. Tekerleklerin dönmesi sırasında akım kesilerek dönme devam ederse aralıklı dikiş kaynağı yapılmış olur. Sürekli elektrik akımı kullanılırsa kesintisiz bir kaynak birleşimi sağlanır. Bu tür kaynaklar sıvı ve gazlar için sızdırmazlık özelliğine sahiptir. Elektrodların soğutulması merkezi bir dolaşım sistemi ile veya elektrot üzerine su püskürtülerek yapılır. Soğutma sıvısı olarak % 5 oranında bor yağı karışımı su kullanılır.

Dikiş direnç kaynağında amper ayarı kaynatılan malzemenin cinsine, kaynatma hızına, kaynatılan malzemelerin kalınlığına ve soğutma suyu olarak kullanılan sıvının miktarına göre farklılıklar gösterebilir. En uygun amper ayarını deneme yanılma yoluyla bulmak, en uygun yöntemdir.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI



ARALIKLI DİKİŞ KAYNAĞI



SÜREKLİ DİKİŞ KAYNAĞI

Resim 2.1: Dikiş direnç kaynak makinesi ve kaynak bölgesi detayı

2.1.1. Dikiş Direnç Kaynağında Kullanılan Elektrodlar

Dikiş direnç kaynağında kullanılan elektrodlar ısıl işlem görmüş, bakır alaşımlarından üretilir. Kullanılan elektrot çapları 50-600 mm arasındadır. Elektrodların malzemeye temas eden yüzey genişliği, kaynatılacak malzemenin kalınlığına göre farklılık göstermektedir. Elektrodun malzemeye uyguladığı basınç nokta kaynağına göre daha fazla olmaktadır. Kaynak kabiliyetini etkileyen unsurlardan birisi de malzemelerin kaynak öncesi boya, kir, yağ, pas vb. temizlenmesidir.

2.1.2. Dikiş Kaynağının Kullanıldığı Alanlar

MALZEME	*SAC KALINLIĞI*	
	En küçük	*En büyük*
Çelik Sac	0,1	3,5
Paslanmaz Çelik	0,1	3,0
Alüminyum	0,2	2,5
Pirinç	0,1	1,5
Çinko	0,2	1,0

Şekil 2.1: Dikiş kaynağının kullanıldığı alanlar

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

2.2. Direnç Alın Kaynağı Yöntemi

Direnç alın kaynağı yönteminde, kaynağı yapılacak iş parçaları hareketli olan bakır alaşımlı çenelere sıkıca bağlanır. Bu yöntemde de elektrik akımı hareketli çeneler üzerinden iletilir. Kaynak işlem başlangıcında elektrik akım devresi açılarak, hareketli çeneler ile iş parçaları yüzeyleri arasında küçük bir boşluk kalıncaya kadar birbirine yaklaştırılır. Düzgün olmayan yüzeydeki birkaç çıkıntıdan iş parçalarının birbirine teması sağlanır. Temas eden bu noktalardan şiddetli akım geçerek temas noktalarında ergime ve kısmen buharlaşma meydana gelir. Temas noktaları kıvılcım ve patlama halinde parçalanır ve metal damlacıkları dışarı fırlatılır. İş parçalarının yüzeyini ısıtan arklar bu şekilde oluşur. Aynı zamanda oluşan metal buharı, kaynak bölgesini kaplayarak havanın olumsuz etkilerinden kaynak bölgesini korur. İş parçalarının hareketli çenelerle yavaş yavaş birbirine yaklaştırılmasıyla oluşan yeni temas noktaları da yanarak tüm kesitte kaynak ısısına ulaşılır. Bu noktadan sonra hareketli çeneler basınçla itilerek iş parçaları birbirine bastırılır ve elektrik akımı kesilir. Kaynak için geçen süre birkaç saniyedir ve akım kesildikten sonra bir müddet daha basınç uygulanmasına devam edilerek kaynaklama işlemi tamamlanır.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

Resim 2.2: Direnç alın kaynak makinesi ve kaynak bölgesi detayı

Direnç alın kaynağı yöntemi genellikle boruların, yuvarlak kesitli malzemelerin, kare kesitli malzemelerin ve düz sacların birleştirilmesinde kullanılır. Bu kaynak yöntemi ile çelik ve alaşımlarının kaynağı başarılı olmaktadır. Kaynağı yapılacak iş parçalarının doğru bir şekilde kaynatılmasında, en önemli faktör, iş parçalarının aynı doğrultuda olmasıdır. Aynı doğrultuya getirilmeden kaynatılan iş parçalarında eksenel kaçıklıklar oluşur, bu da kaynak kalitesini düşüren bir unsurdur.

Elektrik akımını ileten, doğrultuyu ve kaynak için gerekli basıncı sağlayan hareketli çenelerin iş parçasını bağlama ve hareket ettirme yeteneği vardır. Kaynak sırasında oluşan yoğun akımdan dolayı bu çeneler ısınır ve soğutulmaları gerekir. Makine üzerindeki merkezi bir su dolaşım sistemi ile hareketli çenelerin soğutulması sağlanır.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

2.2.1. Direnç Alın Kaynağı Çeşitleri

- Basınçlı direnç alın kaynağı
- Ön ısıtmasız yakma alın kaynağı
- Ön ısıtmalı yakma alın kaynağı

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

2.2.2. Direnç Alın Kaynağının Kullanıldığı Alanlar

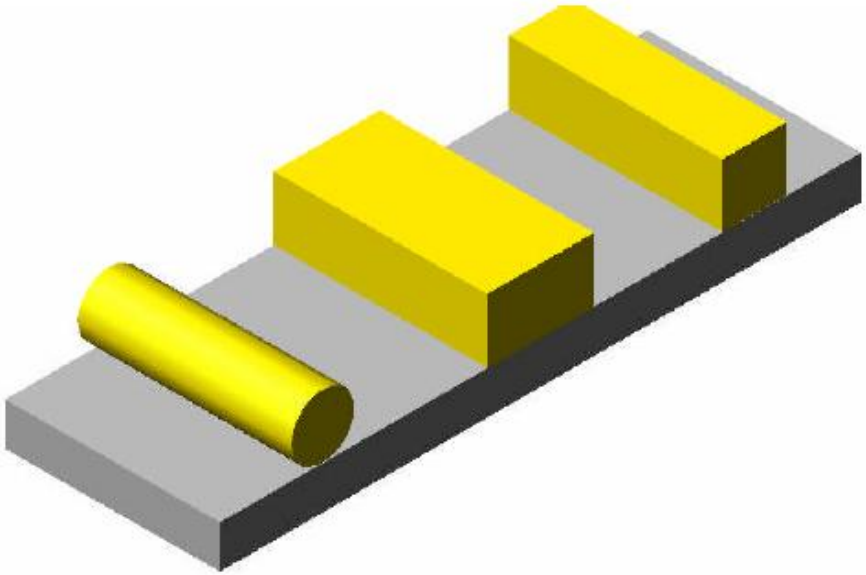
Resim 2.3: Zincir imalatı

Resim 2.4: Soğutma ünitesi imalatı

Resim 2.5: Boru kaynağı

2.3. Farklı Kesitli Malzemelerin Direnç Kaynağı

Kabartılı nokta kaynağı veya nokta kaynağı ile farklı kesitli ve farklı türde malzemeler birbirlerine kaynak yapılabilir. Yuvarlak kesitli bir malzeme saca veya yine kendisi gibi yuvarlak kesitli bir malzemeye kaynatılabilir. Kaynatılacak malzeme kesiti yuvarlak, kare, dikdörtgen, bombeli vb. olabilir. Farklı kesite sahip malzemelerin kaynaklanmasın-da elektrot çeşidi, amper ve zaman ayarlaması önem kazanmaktadır.



Şekil 2.2: Farklı kesite sahip malzemelerin kaynağı

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

1. Aşağıdakilerden hangisi nokta kaynağında oluşan nokta kaynakların ardışık olarak sıralanması ile oluşan direnç kaynak yöntemidir?

A) Nokta kaynağı B) Kabartılı kaynak C) Dikiş kaynağı D) Alın kaynağı

2. Dikiş direnç kaynağında, disk elektrotlara verilen akım kesilmeden dönme devam ederse oluşan kaynak aşağıdakilerden hangisidir?

A) Aralıklı kaynak B) Kabartılı kaynak C) Nokta kaynağı D) Sürekli kaynak

3. Dikiş direnç kaynağında amper ayarı hangi kriterlere bağlı değildir?

A)Malzeme cinsine B)Kaynatma hızına C)Malzeme kalınlığına D) Hepsi

4. Aşağıdakilerden hangisi direnç alın kaynağı yöntemi ile <u>kaynatılamaz</u>?

A) Bindirilmiş sacların kaynağı B)Kare kesitli malzemeler C)Yuvarlak kesitli D) Borular

5. Aşağıdakilerden hangisi kaynak sırasında eldiven kullanılmasının nedenidir.

A) Ellerin kesilmemesi için B) Elektrik çarpmaması için

C) Ellerin yanmaması için D) Hepsi

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

3. DİRENÇ KAYNAĞI İLE KAYNATILAN MALZEMELER

MALZEME	Kaynak Yöntemi			
	Nokta Direnç Kaynağı	Kabartılı Nokta Direnç	Dikiş Direnç Kaynağı	Alın Direnç Kaynağı
Düşük Karbonlu Çelik	A	A	A	A
Yüksek Karbonlu Çelik	B-C	B-C	B	A
Düşük Alaşımlı Çelik	B-C	B-C	B-C	B
Paslanmaz Çelik 18/10	A	B	A	A
Paslanmaz Çelik 17/0	B-C	B-C	B-C	B-C
Çelik Döküm	-	-	-	A
Dökme Demir	D	-	-	C
Bakır	C-D	C	E	A
Pirinç	B	C	B	A
Bronz	A	B	B	A
Nikel ve Alaşımları	B	B	B	B
Alüminyum ve Alaşımları	B	C	B	A
Magnezyum ve Alaşımları	B	C	B-C	B
Çinko, Tutya	B	B	B	B
Kurşun	A	-	-	-
Gümüş	D	E	E	B
Altın	B	B	C	A
Platin	A	A	-	A
Molibden	C	-	-	B
Tungsten	C	-	-	B

A- ÇOK İYİ B- İYİ C-ORTA D- KÖTÜ E- OLANAKSIZ

Şekil 3.1: Direnç kaynak yöntemleriyle kaynatılabilen malzemeler

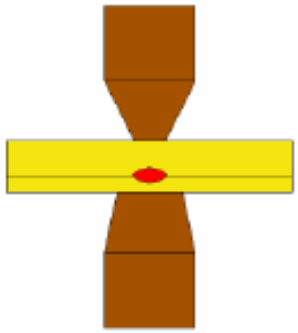
ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

3.1. Farklı Kalınlıktaki Sacların Elektrik Direnç Kaynağı ile Birleştirilmesi

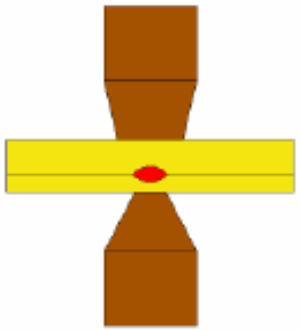
Elektrik direnç kaynak yöntemlerinde kaynatılacak parçaların aynı özellikte ve aynı kalınlıkta olması, ısının dengeli dağılımı sonucunda kaliteli bir kaynak birleşimini sağlar. Ancak kaynağı yapılacak malzemelerin özellikleri veya kalınlıkları farklı olduğunda elektriksel direnç farklılıklarından dolayı kaynak istenilen kalitede olmaz. Bu durumda kaynak kalitesini belirleyen en önemli unsurlardan biri olan ısıyı, elektrotlar yoluyla dengeli bir şekilde dağıtmak zorunlu hale gelmektedir. Bunu sağlayabilmek için de geometrik şekilli elektrotlar ve değişik malzemelerden üretilmiş elektrotlar kullanmak gerekir. Aşağıda verilen örneklerde ısının iş parçalarına dengeli bir şekilde nasıl dağıtıldığına dikkat ediniz.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

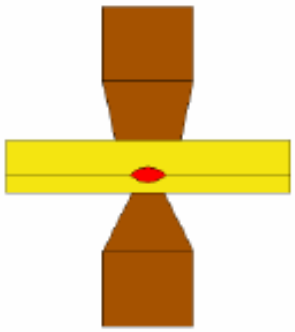
3.1.1. Direnç Kaynaklarında Isı Balansının Ayarlanması



Aynı özellikte, farklı kalınlıkta iki malzemenin kaynağında kalın parçaya elektrot daha az temas yüzeyi ile basarak elektrik akımının balansı oluşturulmuştur. Bu örnekte eşit bir ısı dağılımı sağlanarak kaliteli bir kaynak elde edilebilir.



Aynı özellikte, farklı kalınlıkta iki parçanın kaynağında elektrot malzemesinin yapıldığı malzeme farklı olarak seçilmiş ve daha dirençli bir elektrot seçimi ile yukarıdaki örnekteki durumun tersi gerçekleştirilmiştir.



Farklı özellikte, farklı kalınlıkta iki malzemenin kaynağında kaynatılacak malzemelerin elektrik dirençlerinin bilinmesi ve buna göre elektrot tercihi yapılması gerekir. Yandaki örnekte direnci yüksek kalın malzemeye, daha geniş temas yüzeyi olan elektrot tercih edilmiştir.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

3.1.2. Direnç Kaynağında Kullanılan Elektrodların Genel Kullanım Alanları

Nokta kaynağında, parça kalınlığına ve türüne göre doğru elektrot seçimi kaynağın kalitesini etkileyen bir unsurdur. Aşağıda verilen tabloyu incelediğinizde, elektrot başlığının hangi malzemeden yapıldığını ve hangi malzemeleri kaynatabildiğini göreceksiniz. Ayrıca aşağıdaki tabloyu İncelediğinizde direnç kaynağında kullanılan elektrodların hangi malzemelerden yapıldığını da göreceksiniz.

ELEKTROD SINIFI	ELEKTROD MALZEMESİ	ÖNERİLEN KULLANIM YERİ
CU	Saf Elektrolitik Bakır	Özel işlerde, laboratuar uygulamalarında
I	Bakır-Gümüş Bakır-Kadmiyum	Alüminyum ve alaşımları, çelik, nokta ve dikiş kaynağı, alın kaynağı
I	Bakır-Krom Bakır-Krom-Berilyum	Bütün çelikler, nokta ve dikiş kaynağı Yoğun ve sürekli kullanımlar için
I	Bakır-Kobalt-Berilyum	Yüksek alaşımlı malzemelerin nokta ve dikiş kaynağı
I	Molibden esaslı Tungsten esaslı	Pirinç, Bakır, Gümüş ve alaşımlarının nokta kaynağı
I	%90 Tungsten-%10 Bakır	Kabartılı ve alın kaynağında veya yığma elektrodu olarak

Şekil 3.2: Nokta kaynak elektrodları ve kullanım alanları

3.2. Elektrik Direnç Kaynağında İş Güvenliği

Genel olarak elektrik direnç kaynağı, iş parçalarına basınç altında elektrik akımı uygulanarak yapılan bir kaynak yöntemidir. Bu yöntemin uygulanmasında olası tehlikeler ve bunları önleme yöntemleri aşağıda anlatılmıştır.

3.2.1. Elektrikle İlgili Olası Tehlikeler ve Önleme Yolları

Makinenin normal çalışma sırasında hiçbir elektrik çarpma tehlikesi yoktur. Elektrotlardaki akım çoğu zaman 20 V düzeyindedir. Ancak bu makineler, genellikle 380 V gerilimle çalıştıklarından dolayı tehlike yaratabilir. Makinenin bağlantı kablolarına ve bağlantı kumanda tablolarına dikkat etmek gerekir. Yanlış bağlantı veya arızalı bir bağlantı var ise bu durumu hemen ilgililere bildirmek gerekir.

3.2.2. Yanıklarla İlgili Tehlikeler ve Önleme Yolları

Kaynak yapımı sırasında çoğu zaman kaynak bölgesinde ısınma olduğuna dair belirtiler görünmeyebilir ve iş parçasının soğuk olduğu düşünülebilir. Bunun sonucunda da bu noktalara dokunulduğunda yanıklar oluşabilir. Bunu önlemenin yolu ise eldiven giyilmesidir. Bazı durumlarda iş parçaları pense, kısaç gibi aletlerle de tutularak yanıklara karşı önlem alınabilir. Kaynak elektrotları sıcak olacağından çıplak elle dokunulmaması gerekir.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

3.2.3. Kesilme, Ezilme Sonucunda Yaralanmalar ve Önleme Yolları

Elektrik direnç kaynağı çoğu zaman giyotin makasta kesilmiş veya presten çıkmış sac malzemelere uygulanır. Bu parçaların kenarları keskin ve çapaklı olur. Bunların neden olacağı sıyrık ve kesilmelerden korunma yolu, iş parçalarının kaynak öncesinde temizlenmesi ve eldiven giyilmesidir.

Elektrik direnç kaynak makinelerinde, elektrodları hareket ettiren mekanizma aynı zamanda bir pres gibi iş parçalarına baskı uygular. Parmak veya elin elektrodlar arasında kalması ciddi ezilmelere neden olur. Eğer makinenin bu durumdan korunma düzeneği varsa bu mutlaka kullanılmalıdır, yok ise azami dikkat gösterilmelidir.

3.2.4. Sıcak Metal Sıçraması ile Oluşabilecek Kazalar ve Önleme Yolları

Nokta, dikiş ve kabartılı nokta kaynak yöntemlerinde çalışma şartları ve malzeme doğru olarak seçildiyse erimiş veya sıcak metal parçacıklarının sıçrama tehlikesi pek yoktur. Ancak yine de sıçramalar olabileceğinden ve bu sıçramaların kaynakçının gözlerine zarar vereceğini bildiğimizden beyaz camlı gözlük kullanmak gerekir. Sıçrayabilecek metal parçacıkları çevrede kolay yanabilen malzemeler için de tehdit oluşturur. Bu tip malzemeler kaynak alanından çıkarılmalıdır ve oluşabilecek bir yangın için de tedbirler alınmış olmalıdır.

3.2.5. Zehirlenmeyle Oluşabilecek Kazalar ve Önleme Yolları

Elektrik direnç kaynağında kaynatılacak iş parçaları yağ, kir, pas, boya vb. unsurlardan temizlenmiş ise kaynak sırasında çok az duman ortaya çıkar. İş parçası üzerinde yağ tabakası, plastik, boya, çinko vb. yabancı maddeler var ise kaynak sırasında duman oluşur. Büyük ve havalandırması iyi bir atölye için bu durum sorun olmamakla beraber, küçük ve havalanamayan atölyelerde sorun teşkil eder. Böyle atölyeler için özel havalandırma tertibatlarına ihtiyaç duyulur.

ELEKTRİK DİRENÇ KAYNAĞI

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

1. Aşağıdakilerden hangisi direnç kaynak kalitesini belirleyen unsurlardan biridir?

A) Isının yayınımı B) Malzeme türü C) Malzemenin kalınlığı D) Hepsi

2. Eşit kalınlıkta alüminyum ve çelik sacın nokta kaynağında elektrot seçimi nasıl olmalıdır?

A) Alüminyum saca kalın kesitli elektrot B) Çelik saca kalın kesitli elektrot

C) Elektrotların ikisi de ince kesitli D) Elektrotların ikisi de kalın kesitli

3. Aynı türden farklı kalınlıkta iki sacın nokta kaynağındaki elektrot nasıl olmalıdır?

A) Kalın saca kalın kesitli elektrot B) İnce saca kalın kesitli elektrot

C) Elektrotların ikisi de ince kesitli D) Elektrotların ikisi de kalın kesitli

4. Pirinç, bakır, gümüş gibi malzemelerin kaynağında seçilecek elektrot hangisidir?

A) Saf elektrolitik bakır B) Bakır-Gümüş C) Bakır-Krom D) Tungsten esaslı

5. İş güvenliği açısından aşağıdakilerden hangisinin kullanımı direnç kaynağında zorunlu <u>değildir</u>?

A) Eldiven giymek B) Gözlük takmak C) Maske kullanmak D) İş elbisesi giymek

TEŞEKKÜRLER

ÖNDER ALİOĞLU
www.onderalioglu.com
aliogluonder@gmail.com
facebook.com/aliogluonder
twitter.com/aliogluonder