

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

**DIKEY KAYNAKLAR
521MMI674**

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. Yukarıdan aşağıya dik küt ek kaynağı yapma	3
1.1. Pozisyon Kaynakları	6
1.2. Yukarıdan Aşağıya Dik Küt Ek Kaynağı	8
1.2.1. Uygulama Alanları	8
UYGULAMA FAALİYETİ	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	19
2. AŞAĞIDAN YUKARIYA DİK KÜT EK KAYNAĞI YAPMA	19
2.1. Aşağıdan Yukarıya Dik Küt Ek Kaynağı	19
2.1.1. Uygulama Alanları	20
2.1.2. Kaynak Esnasında Dikkat Edilecek Hususlar	20
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	29
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	31
3. AŞAĞIDAN YUKARIYA -V- KAYNAĞI YAPMA	31
3.1. Aşağıdan Yukarıya -V- Kaynağı	31
3.1.1. Uygulama Alanları	32
3.1.2. Kaynak Esnasında Dikkat Edilecek Hususlar	32
UYGULAMA FAALİYETİ	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	40
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	42
4. AŞAĞIDAN YUKARIYA İÇ KÖŞE KAYNAĞI YAPMA	42
4.1. Aşağıdan Yukarı İç Köşe Kaynağı	42
4.1.1. Uygulama Alanları	43
4.1.2. Kaynak Esnasında Dikkat Edilecek Hususlar	43
UYGULAMA FAALİYETİ	46
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	51
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	53
5. YUKARIDAN AŞAĞIYA İÇ KÖŞE KAYNAĞI YAPMA	53
5.1. Yukarıdan Aşağı İç Köşe Kaynağı	53
5.1.1. Uygulama Alanları	53
5.1.2. Kaynak Esnasında Dikkat Edilecek Hususlar	53
UYGULAMA FAALİYETİ	56
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	63
6. YUKARIDAN AŞAĞIYA DIŞ KÖŞE KAYNAĞI YAPMA	63
6.1. Yukarıdan Aşağıya Dış Köşe Kaynağı	63
6.1.1. Uygulama Alanları	63
6.1.2. Elektrot Hareketleri	63
6.1.3. Elektrot Çeşitleri ve Açılırları	64
UYGULAMA FAALİYETİ	67
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	71
MODÜL DEĞERLENDİRME	73

CEVAP ANAHTARLARI.....	85
KAYNAKÇA.....	89

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI674
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Kaynakçılık/Kaynakçı
MODÜLÜN ADI	Dikey Kaynaklar
MODÜLÜN TANIMI	Elektrik ark kaynağı ile dik pozisyon kaynaklarına ait bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Elektrik ark kaynağı modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Elektrik ark kaynağı ile dik pozisyon kaynaklarını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam ve donanım sağlandığında standartlara uygun olarak elektrik ark kaynağı ile dik pozisyon kaynaklarını yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Uygun elektrot açısı ile elektrot hareketi yaparak yukarıdan aşağı dik küt ek kaynağı yapabileceksiniz.2. Uygun elektrot açısı ile elektrot hareketi yaparak aşağıdan yukarı dik küt ek kaynağı yapabileceksiniz.3. Parçaya -V- kaynak ağzı açarak uygun elektrot açısı ve elektrot hareketi yardımı ile aşağıdan yukarı -V- kaynağı yapabileceksiniz.4. Parçaları T şeklinde puntalayıp uygun elektrot açısı ve elektrot hareketi yardımı ile kök ve diğer dikişlerin aşağıdan yukarı iç köşe kaynağını yapabileceksiniz.5. Parçaları T şeklinde puntalayıp uygun elektrot açısı ve elektrot hareketi yardımı ile kök ve diğer dikişlerin yukarıdan aşağı iç köşe kaynağı yapabileceksiniz.6. Parçaları 90 derece puntalayıp uygun elektrot açısı ve elektrot hareketi yardımı ile kök ve diğer dikişlerin yukarıdan aşağı dış köşe kaynağı yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Derslik, kaynak atölyesi, gerçek çalışma ortamı Donanım: Elektrik ark kaynak makinesi, kaynak postası, önlük, eldiven, deri tozluk, en az iki çelik malzeme
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Kaynak; birbirinin aynı veya erime aralıkları birbirine yakın iki veya daha fazla metalik veya termoplastik parçayı ısı, basınç veya her ikisini birden kullanarak aynı türden bir malzeme katarak veya katmadan birleştirmektir.

Metal kaynağı yöntemleri uygulanan enerjinin şiddeti ve türüne göre ergitme kaynağı, basınç kaynağı, soğuk basınç kaynağı olmak üzere sınıflandırılabilirdiği gibi işlemin amacına göre de birleştirme ve doldurma kaynağı olmak üzere iki grup altında incelenebilir.

Ergitme kaynağı, metalik malzemeyi yalnız sıcaklığın etkisi ile yerel olarak ek kaynak metali ile birlikte ergitip birleştirmektir. Kaynak sıcaklığı birleştirilen malzemenin ergime sıcaklığından daha yüksektir. Ergitme kaynağı, ısıtma enerjisinin türüne ve kaynak bölgesinin havanın olumsuz etkilerinden korunma şekline göre birbirlerinden farklılık gösteren çeşitli yöntemler uygulanarak gerçekleştirilir.

Günümüz endüstrisinde en sık uygulanan ergitme kaynağı yöntemlerinden biri elektrik ark kaynağıdır.

Son elli yıldır kaynak tekniğinde meydana gelen değişimler, kaynakla birleştirmenin imalat sektöründe giderek artan oranda yaygınlaşmasına ve kaynağa uygun yeni çelik türlerinin imalat sektörünün kullanımına sunulmasına neden olmuştur. Böylece imalat sektöründe çalışan teknik elemanlar giderek artan oranda kaynağın tasarım, imalat ve kontrol problemleriyle yüz yüze kalmışlardır. Özellikle örtülü elektrotlarla ark kaynağında, kaynak makinelerinin göreceli olarak ucuz ve basit olması, kaynakçının önemli ölçüde hareket serbestisine sahip olması (Kaynak makinelerinden metrelerce uzak noktalarda kaynak yapılabilir.) ve aynı kaynak makinesiyle sadece elektrot tipini değiştirerek farklı metallerin kaynağının yapılabilmesi bu yöntemin imalatta yaygın biçimde kullanılmasına neden olmuştur.

Bu modül, sizlerin elektrik ark kaynağında daha önce edindiğiniz bilgi ve becerilerin artmasını sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Modül sadece eğitim öğretim sürecinizde değil meslek yaşantınızda da başvurabileceğiniz niteliktedir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun elektrot açısı ile elektrot hareketi yaparak yukarıdan aşağı dik küt ek kaynağı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Dik kaynak yöntemlerinin neler olduğunu araştırarak not diniz.
- Yukarıdan aşağı dik küt ek kaynak yapma aşamalarını araştırarak not ediniz.
- Yaptığımız çalışmaları sınıf ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.

1. YUKARIDAN AŞAĞIYA DİK KÜT EK KAYNAĞI YAPMA

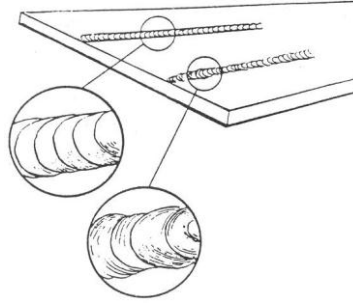
Kaynak için gerekli olan arkın oluşabilmesi için elektrik akımının elektrota, oradan da iş parçasına iletilmesini gerekir. Makinelerin ürettiği kaynak akımı, kaynak kabloları aracılığıyla elektrota iletilir. Üretilen elektrik akımının kaynak elektrotuna iletilmesi, buradan da iş parçasına yönlendirilmesi kaynak işleminin ana prensibini oluşturur. İş parçası üzerinde ark oluşturarak görevini yerine getiren kaynak akımı, yine kablolar aracılığıyla kaynak makinesine geri döner.

Kaynak akımının oluşturduğu ark, iş parçası yüzeyindeki kaynak nüfuziyetinden etkilenen bölgenin erimesine neden olur. Bu arada elektrotun erimesiyle elektrot çekirdek metali ve parçanın nüfuziyetten etkilenen bölgesindeki erimiş kütle birleşir. Bu birleşmede etkin rol alan elektrot çekirdek metali, erimenin etkisiyle bölgede bir kaynak metalinin oluşmasına neden olur. Kaynak metalinin büyük çoğunluğu, elektrot çekirdek metalinden oluşmuştur. Bu nedenle de ince parçaların birleştirilmesinde ince çekirdek metaline, kalın parçalarda kalın çapta çekirdek metaline sahip elektrotlar kullanılarak parça aralığının doldurulması için gerekli kaynak metali sağlanır.



Resim 1.1: Yukarıdan aşağıya kaynak çekilmiş parça

Arkın ilk başlangıcında meydana gelen kaynak metali, sıcaklığın etkisiyle akışkan bir hâldedir ve buna **kaynak banyosu** adı verilir. Elektrot iş parçasının üzerinde tutuşturulup sürekli aynı yerde tutulursa kaynak banyosu gittikçe büyür ve çevreye yayılır. Elektrot kaynak yönünde ilerletilirse kaynak banyosu da bu harekete uygun olarak ilerleyecektir. Kaynak banyosunun ölçülerini belirleme görevi kaynakçıya verilmiş olup onun inisiyatifinde gelişen işlemler ile biçiminde değişiklikler yapılabilir. Bir bakıma elektrot iş parçasının neresine tutulursa kaynak banyosu, dolayısıyla da kaynak metali yığılması orada oluşacaktır. Kaynakçı iş parçasının konumuna, kaynak ağzı biçimine ve parça kalınlığına göre elektrotun parça üzerinde temas ettiği yerlerde değişiklik yapar. Kaynakçının yaptığı bu tarzdaki değişiklikler **elektrot hareketi** olarak tanımlanır (bk. Çizim 1.2). Elektrot hareketleriyle kaynak banyosunun biçimi, kaynak metalinin miktarı ayarlanabilir ve değişik işlemleri kapsar. Bu işlemlerden biri, elektrotun belli bir düzen içerisinde ilerletilmesi olup buna **kaynak hızı** adı verilir.

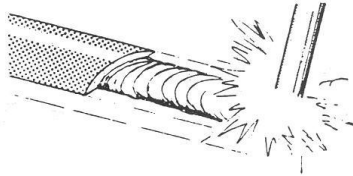


Şekil 1.1: Kaynak hızı sonucunda oluşmuş iki değişik dikiş görüntüsü. Normal hız (üstte) ve gereğinden fazla hız

Kaynak hızı, kaynak dikişinin nüfuziyetini ve biçimini etkiler. Hızda bir aşırılığa izin verilmez. Hızın gereğinden fazla olması, çok küçük kesitli ve kenarları düzgün olmayan bir kaynak dikişinin oluşmasına neden olur. Kaynak metalıyla kaynak nüfuziyetinden etkilenen bölgede istenilen birleşme sağlanamaz. Böylece de dikiş istenilen dayanıklılığa sahip olmaz. Bunun tam aksi durumlar da olumsuzluk belirtisidir yani aşırı azaltılmış kaynak hızı, gereğinden fazla kaynak metalinin yığılmasına neden olur. El becerisi gelişmiş kaynakçılar, kaynak hızının ayarlanmasını ve sabit tutulmasını yeteneğini geliştirmişlerdir. Bu durum zamanla kazanılacak bir beceri olarak tanımlanabilir. Kaynak hızının etkisi ile parça üzerinde eşit miktarlarda kaynak metalini banyoları birbirini takip edecek şekilde oluşur. Her bir banyo, kaynak hızının belirlediği değerler doğrultusunda diğerini takip edeceğinden artan uzaklaştıkça kaynak banyosu ergiyik halden katı hale geçecektir.

Kaynak banyosunun bir anda katılaşması istenmez. Katılaşmanın önüne geçilmesinde en önemli rol, elektrot örtü maddesine verilmiştir. Ayrıca örtü maddesinin kaynak dikişini havanın olumsuz etkilerinden koruyabilmesi ve diğer görevlerini yerine getirebilmesi için sürekli bir şekilde kaynak metalini düzgün bir biçimde örtmesi arzu edilir.

Elektrot örtü maddesiyle çekirdek metalini arasındaki yoğunluk farkları, kaynak metalinin altta; örtü maddesinin üst tarafta kalmasını sağlayacak niteliktedir. Ancak bu özelliği yeterli değildir. Kaynakçının örtü maddesinin kaynak metalini koruması için yüzeyini örtmesine yardımcı olması, bunun için de elektrotu bir açı doğrultusunda tutması gerekir.



Şekil 1.2: Örtü maddesinin dikişi koruması

Kaynak işlemi sürdürüldükçe bu işlemler birbirini takip eder ve iş parçası üzerinde bir kaynak metalini yığılması oluşur. Kaynak metalinin bir düzen içinde yığılmış hâline **kaynak dikişi** adı verilir. Kaynak işleminin bitiminde kaynak dikişinin üzerini örten cüruf temizlenir ise cüruf altında kaynak banyosunun yavaşça katılaşmasının dikişe biçim verdiği fark

edilecektir. Kaynak dikişinin bu şekli büyük oranda kaynak konumuna bağlı olarak gelişir. Çünkü eriyik hâldeki kaynak banyosu, yer çekiminin etkisiyle biçim almaya çalışır.

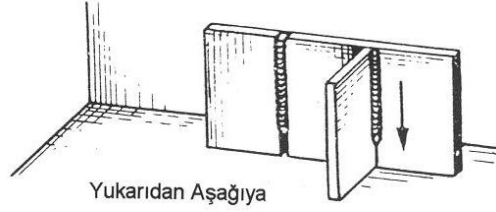
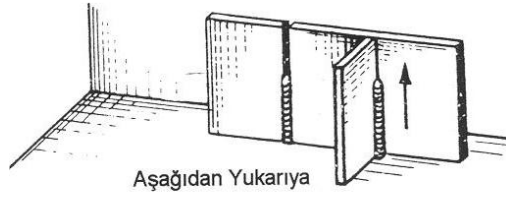
Kaynak dikişinin başlangıç ve bitimleri arasında bir doğrultu izlemesi kaynak edilmesi plânlanan alanın dışına taşmaması ve bunun sürekli olarak kaynakçı tarafından kontrol altında tutulması gerekir. Kaynağın başlangıç ile bitiş noktaları arasında bir doğru üzerinde ilerletilmesi yönünü yani kaynak yönünü bize verir.

1.1. Pozisyon Kaynakları



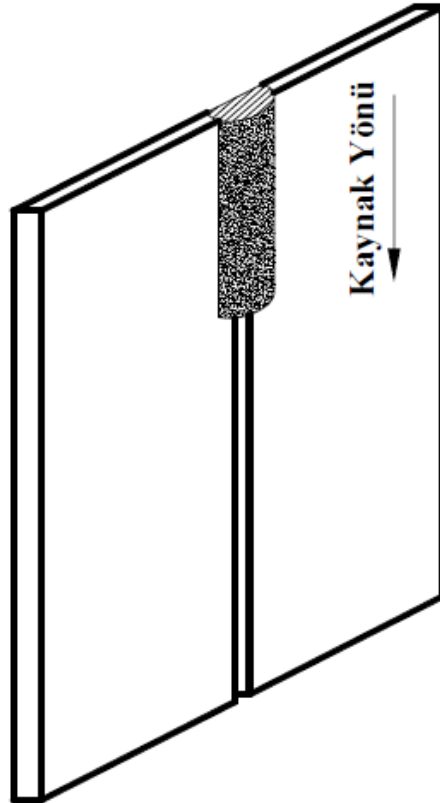
Şekil 1.3: Dik kaynak konumunda parçaların duruş biçimleri

Kaynak dikişinin en rahat ve düzgün olarak biçimlendirildiği konum, iş parçasının yere paralel yatırılarak yapılan konum olup yatay kaynak adıyla anılır. Eğitimli bir kaynakçının her zaman yatay konumdaki iş parçalarına kaynak yapabiliyor olması yeterli değildir. Çünkü üretimde karşılaşılan iş parçalarının her zaman bu şekilde konumlandırılması beklenemez. Bu yüzden kaynakçının değişik konumlarda da kaynak dikişi çekebiliyor olması ve bunların nasıl yapıldığını biliyor olması şartı vardır. Genel olarak kaynak konumları aşağıda sıralanan şekilde olmakta ve TSE (Türk Standardları Enstitüsü) tarafından harfler ile ifade edilmektedir.



Şekil 1.4: Dik kaynak konumunda parçaların duruşları

- Yatay (düz)
- Dik (yukarıdan aşağıya, aşağıdan yukarıya)
- Yan (duvar)
- Tavan (baş üstü)
- Tavan iç köşe ve dış köşe.



Çizim 1.2: Yukarıdan aşağıya dik küt ek kaynağı

1.2. Yukarıdan Aşağıya Dik Küt Ek Kaynağı

Bazı kaynak ile ilgili kitap ve yayınlarda, düşey kaynak olarak ta adlandırılan dik kaynakta dikiş çekilecek parça yatay ile dik bir açı yaparak durur. Yatay kaynak ile diğer kaynak konumlarını bir birinden ayıran en önemli özellik, kullanılan elektrotlardır. Yatay konumda her türlü elektrot kullanımı olanaklı olurken dik kaynağın da içinde bulunduğu değişik kaynak konumlarında kullanılacak elektrotların önceden bu konumlara uygunluğu kontrol edilmelidir. Öncelikle seçilecek elektrot örtü gerecinin viskozitesi katılaşma anında ani artış göstermesi ve çok kısa bir süre sıvı hâlde kalması gerekir. Elektrotlar, bu şartı taşımadığı takdirde kaynak esnasında akararak örtü görevini yerine getiremezler. Kaynak metalinin fazla akıcı olmaması için yüksek sıcaklıkta kaynak dikişi oluşmaması gerekir. Bunun için de kaynak akım şiddeti mümkün olan en düşük değerlerde tutulur. Bunun dışında kaynak dikişinin görüntüsü, kaynakçının

1.2.1. Uygulama Alanları

Genelde tek dikiş ile kaynatılması düşünülen parçalarda kullanılır. Bu yöntemde zayıf yapıda bir kaynak dikişi olduğundan dayanıklı olması istenilen dikişler için önerilmez. Dikiş çekilirken karşılaşılan en önemli sorun, elektrot cürufunun elektrot ana gerecinin önüne geçmesidir. Bu sorunun oluşmaması için yukarıdan aşağıya kaynak çekilecek elektrotların ya selülozik ya da orta örtü kalınlığına sahip elektrotlardan seçilmesi gerekir. Yine de cüruf kaynak ağzını kapatırsa elektrotu kaynak yönünde biraz eğmek gerekir.

Yukarıdan aşağıya kaynak için geliştirilmiş olan selülozik elektrotların örtüsünde yandığı zaman gaz hâline geçen organik maddeler bulunur. Örtü ağırlığının % 30'unu selüloz oluşturur. Örtüyü oluşturan bu maddeler sayesinde kaynak sırasında bir koruyucu gaz atmosferi oluşarak, dikiş havanın olumsuz etkilerinden korur.

Kaynak dikişi üzerinde oluşan cüruf miktarı fazla olmadığından cürufun kaynak dikişinin önüne geçerek boşluk oluşturma sorunu en az düzeyde kalır. Az cürufun diğer faydası da, kaynak dikişinin kolaylıkla kontrol edilebilmesidir. Dikiş sonunda az cüruf, yüzeyi kolaylıkla terk eder.

1.2.2. Kaynak Esnasında Dikkat Edilecek Hususlar

Yukarıdan aşağıya pozisyonunda kaynağa bağlantının üstünden başlanır ve elektrotun ucu yığılmış kaynak metaline doğru yönelmiştir. Bu durumda kaynak hızı önemli bir kriterdir. Çünkü ergimiş metalin aşağıya doğru yani arkın önüne akmaması gerekir. Eğer akarsa, esas metalde ergime meydana gelmez.

Yukarıdan aşağıya kaynaklarda iki temel sorunla karşılaşılır. Bunlar:

1. Çok az sayıda uygun elektrot vardır.
2. Yeterli ergime sağlanmış dikişler elde edebilmek için büyük ölçüde kaynakçının becerisi gerekir.

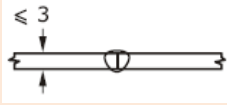
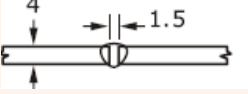
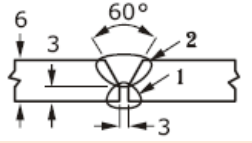
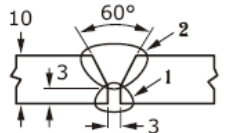


Resim 1.2: Elektrik ark ile dik kaynak

1.2.2.1. Ark Boyu

Bu kaynak yönteminde ark boyu kaynakçı tarafından ayarlandığından ve sabit tutulduğundan bu konuda kaynakçının el becerisi çok önemlidir. Yukarıdan aşağıya kaynak uygulamasında genelde kısa ark boyu tercih edilir.

Yukarıdan aşağıya kaynak için bağlantı tipi, parça kalınlığına bağlı olarak elektrot çapı, paso sayısı, kaynak akımı, minimum ark gerilimi ve kaynak hızı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tablonun yukarıdaki bilgiler çerçevesinde incelenmesi yararlı olur.

Bağlantı Tipi	Parça Kalınlığı (mm)	Kaynak Pozisyonu	Pasolar	Elektrot Çapı (mm)	Kaynak Akımı (A)	Kaynak Hızı (m/saat)
	1,5 2 3	Dik Kaynak	1	3,25 3,25 4,00	70 80 110	40 36 26
	4	Dik Kaynak	1	4.00	120	20
	6	Yukarıdan aşağı	1 2	3,25 5.00	110 150	5,3
	10	Yukarıdan aşağı	3	5.00	150	3,4

Tablo 1.1: Dikey kaynak teknik değerleri

1.2.2.2. Elektrot Hareketleri

Kaynak banyosu göreceli olarak küçük olmalıdır. Bu durumda elektrot salınımı için çok az yer vardır ve çok paso çekilmesini gerekli kılar. Yukarıdan aşağıya kaynaklarda diğer pozisyonlara nazaran daha hızlı bir kaynak çekmek gerekir.



a- Ters kapalı üçgen



b- Yarım ay



c-Zikzak

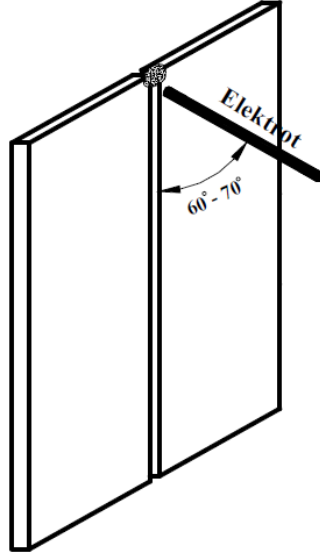
Çizim 1.3: Elektrot hareketi

1.2.2.3. Elektrot Çeşitleri ve Açıları

Elektrot üreticisi firmalar, endüstrinin her türlü elektrot ihtiyacına cevap verebilecek elektrotları geliştirmiştir. Değişik ihtiyaçlara cevap verebilecek nitelikteki elektrotlara en güzel örnek olarak, selülozik elektrotlar gösterilebilir. Özellikle yukarıdan aşağıya konumda çok iyi neticeler vermesi, selülozik elektrotların bu konum için geliştirildiği kanısını yaratmaktadır. Gerçekte de örtüsü, yandığı zaman gaz haline geçen organik maddelerden meydana gelmektedir. Bu özellikleriyle, çok ince bir cüruf tabakası oluşturabilme yeteneğine sahiptirler. Dolayısıyla da yukarıdan aşağıya kaynak konumunda büyük bir sorun yaratan, örtünün kaynak banyosunun önüne geçmesi, en az düzeye indirilmiştir. Ayrıca örtü içerisine katılan maddeler sayesinde, cüruf kolaylıkla kalkar. Hatırlanacağı üzere bazik elektrotlarda cüruf kolaylıkla kalkmıyordu. Kolay kalkmayan cüruf kök dikişlerinde sorun yaratır. Kök dikişlerinin cürufu iyi temizlenemez ise, üzerine çekilen dikişlerde gözenek oluşması kaçınılmazdır.

Yaklaşık %30 oranında selülozik maddelerden oluşan örtü maddesinin arkın etkisiyle gaza dönüşmesi, cürufun az olmasına, bu da sıçramaların fazlaşmasına neden olur. Buna rağmen elektrotun aralık doldurma kabiliyeti ve nüfuziyeti oldukça fazladır.

Dik kaynaklar içerisinde ele alınan yukarıdan aşağıya doğru yapılan kaynak dikişinde elektrot iş parçasına dik olarak tutulur. Bu tür kaynaklarda kaynak metalinin aşağıya hızlı olarak akmasını engellemek amacıyla, kaynak yönünün ters yönünde 20-30°'lik açılar ile eğilmesi gerekir.



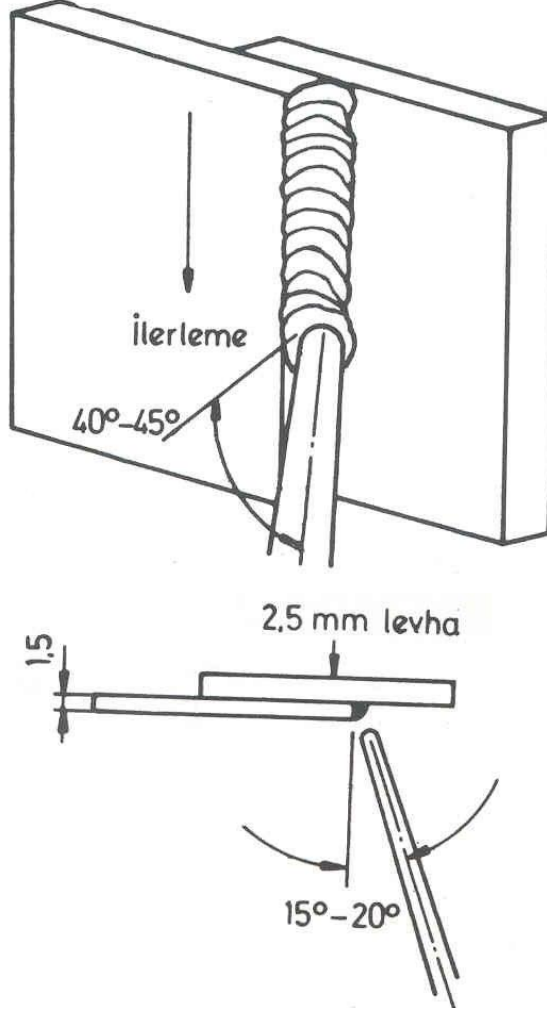
Çizim 1.4: Elektrot açıları




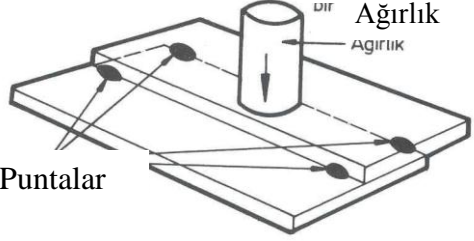
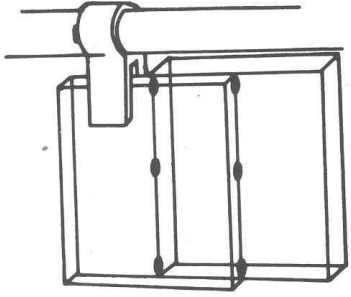
Elektrot kaynak başlangıcında iş parçasıyla dik bir açı yapacak şekilde tutulur. Kaynağın ilerleyen süreçlerinde daha önceden belirlenmiş ölçülerde, kaynak yönüne doğru yatırılarak, parça üst yüzeyi ile bir açı oluşturulur. Meydana getirilen bu açıya **elektrot hareket açısı** adı verilir.

Elektrotun ucu kaynak yönünde olursa bu açı negatif, aksi yönde olursa pozitif olarak gösterilir. Diğer yandan **çalışma açısı** olarak bilinen ve elektrota verilen bir açı daha bulunmaktadır. Çalışma açısı, elektrotun kaynak dikişinin kenarlarına göre açısı olarak tanımlanabilir. Bu açılar iş parçasının konumuna göre değişir.

UYGULAMA FAALİYETİ

50X200 mm ebadında 2,5 ve 1,5 mm kalınlığındaki iki iş parçasını aşağıdaki çizimde olduğu gibi aşağıdan yukarıya kaynak pozisyonunda bindirme kaynağıyla birleştiriniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçaların birleştirme kenarlarını temizleyiniz.</p>  <p>➤ Kaynak makinesini çalıştırıp, penci (-) kutba bağlayınız. Kaynak amper ayarını 55 ile 85 amper arasında yapınız.</p>  <p>➤ Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağlayınız.</p>  <p>➤ Puntalama işlemlerini yapınız.</p> <p>➤ Yukarıdan aşağıya kaynakta kaynak yönüne doğru elektrot açısını veriniz.</p>	<p>➤ İş parçasını aşağıdaki çizimde olduğu gibi puntalayınız. İki punta arası 75 mm den fazla olduğu için araya bir punta daha atınız.</p>  <p>➤ Puntaların cürufunu temizleyiniz.</p> <p>➤ İş parçasını, aşağıdaki çizimde gördüğü gibi kalın sac arkaya gelmek üzere tespit ediniz.</p>  <p>➤ Kaynağa birleşmenin tepesinden başlayınız. Elektrota yataya göre 40 ila 45° açı veriniz ve onu yana, kalın saca doğru 15 ila 20° eğiniz.</p> <p>➤ Ark uzunluğunu bir elektrot çapı kadar ya da daha kısa tutunuz.</p> <p>➤ Aynı elektrot açısını bütün kaynak boyuna koruyunuz.</p> <p>➤ Kaynak banyosunu kontrol ederek mümkün olduğu kadar hızlı ilerleyiniz. Ancak çok fazla hızlı ilerleme, boşluklar, iğne delikleri meydana getirir ve cüruf araya sıkışır. Cürufa dikişin yüzeyine çıkma zamanı bırakınız.</p>



- Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başlayınız.

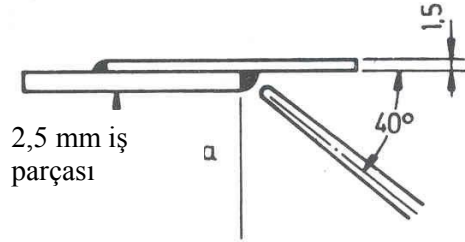


- Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak (a) Zig-zag b) Ters kapalı üçgen c) Yarım ay) hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yapınız.
- Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitiriniz.



- Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp, dikişi tel fırça ile temizleyiniz ve gözle kontrol yapınız.

- İş parçasını, kalın sac öne gelecek şekilde çeviriniz. Elektrotunuzun açısını, kalın saca doğru değiştiriniz.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Parçaların birleştirme kenarlarını temizlediniz mi?		
2. Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yaptınız mı?		
3. Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağladınız mı?		
4. Puntalama işlemlerini yaptınız mı?		
5. Yukarıdan aşağıya kaynakta, kaynak yönüne doğru elektrot açısını verdiniz mi?		
6. Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başladınız mı?		
7. Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayıp a) Zig-zag b) Ters kapalı üçgen c) Yarım ay hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yaptınız mı?		
8. Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitirdiniz mi?		
9. Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp dikişi tel fırça ile temizleyerek gözle kontrol yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kaynakta gerekli olan arkın oluşması için aşağıdakilerden hangisi gereklidir?
A) Elektrik amperi
B) Elektrik akımı
C) Elektrik direnci
D) Elektrik voltu
2. Kaynak akımını aşağıdakilerden hangisi üretir?
A) Elektrot
B) Kaynak kablosu
C) Kaynak makinesi
D) Kaynak pensi
3. İş parçası üzerinde ark oluşturarak görevini yerine getiren kaynak akımını kaynak makinesine geri dönmesini sağlayan aşağıdakilerden hangisidir?
A) Elektrot
B) Kaynak kablosu
C) Kaynak makinesi
D) Kaynak pensi
4. Arkın ilk başlangıcında sıcaklığın etkisiyle akışkan bir hâldeki kaynak metali aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?
A) Elektrot metali
B) Kaynak banyosu
C) Çekirdek metali
D) Kaynak metali
5. Elektrotun belli bir düzen içerisinde ilerletilmesi aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?
A) Parça hızı
B) Kaynak ilerlemesi
C) Kaynak yönü
D) Kaynak hızı
6. Kaynak metalinin bir düzen içinde yığılmış hâli aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?
A) Elektrot hızı
B) Kaynak ilerlemesi
C) Kaynak dikişi
D) Kaynak cürufu

7. Kaynağın başlangıç ile bitiş noktaları arasında bir doğru üzerinde ilerletilmesi aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?
A) Elektrot hızı
B) Kaynak ilerlemesi
C) Kaynak yönü
D) Kaynak hızı
8. Kaynak dikişinin en rahat ve düzgün olarak biçimlendirildiği konum aşağıdakilerden hangisidir?
A) Dik kaynak
B) Yatay kaynak
C) Düz kaynak
D) Korniş kaynak
9. Yatay kaynak ile diğer kaynak konumlarını bir birinden ayıran en önemli özellik aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kullanılan elektrot
B) Kullanılan akım
C) Kullanılan makine
D) Kullanılan amper
10. Yukarıdan aşağıya pozisyonunda kaynağa bağlantının neresinden başlanır?
A) Üstünden
B) Uygun yerden
C) İstenilen yerden
D) Alttan

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. () Makinelerin ürettiği kaynak akımı, kaynak kabloları aracılığıyla iş parçasına iletilir.
12. () Kaynak metalinin büyük çoğunluğu, elektrot çekirdek metalinden oluşmuştur.
13. () İnce parçaların birleştirilmesinde kalın çekirdek metaline, kalın parçalarda ince çapta çekirdek metaline sahip elektrotlar kullanılır.
14. () Elektrot iş parçasının üzerinde tutuşturulup sürekli aynı yerde tutulursa, kaynak banyosu gittikçe büyür ve çevreye yayılır.
15. () Kaynak hızı, kaynak dikişinin nüfuziyetini ve biçimini etkilemez.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Kaynakçının örtü maddesinin kaynak metalini koruması için yüzeyini örtmesine yardımcı olması, bunun için de elektrotu bir doğrultusunda tutması gerekir.
17. Kaynağın ilerleyen süreçlerinde daha önceden belirlenmiş ölçülerde, kaynak yönüne doğru yatırılarak parça üst yüzeyi ile bir elektrot oluşturulur.

18. Yukarıdan aşağıya pozisyonunda önemli bir kriterdir.
19. Yukarıdan aşağıya kaynaklarda diğer pozisyonlara nazaran daha bir kaynak gerekir.
20. Yukarıdan aşağı kaynak yönteminde genelde ark boyu tercih edilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun elektrot açısı ile elektrot hareketi yaparak aşağıdan yukarı dik küt ek kaynağı yapabileceksiniz.

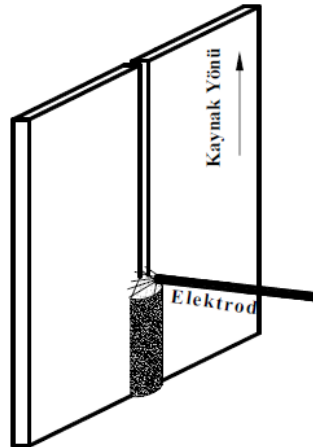
ARAŞTIRMA

- Metal Teknolojisi meslek alanının kaynak yapan işletmelerinde, aşağıdan yukarıya dik kaynaklarda kullanılan araç-gereç, takım, makine ve cihazların neler olduğunu ve kaynağa hazırlanış aşamalarını araştırarak bir rapor halinde hazırlayınız.
- Ayrıca kaynak yapımındaki işlem basamaklarını rapor olarak hazırlayınız ve yaptığınız çalışmayı sınıfta sununuz.

2. AŞAĞIDAN YUKARIYA DİK KÜT EK KAYNAĞI YAPMA

2.1. Aşağıdan Yukarıya Dik Küt Ek Kaynağı

Bu kaynak yönteminde kaynatılacak parçalar alın altına birleştirilir. Kaynağa aşağıdan başlanır ve elektrot yukarıya doğru hareket ettirilerek kaynak yapılır. Bu pozisyonda yapılan kaynaktan yukarıdan aşağıya yapılan kaynağa göre daha fazla nüfuziyet ve dayanım elde edilir.



Çizim 2.1: Aşağıdan yukarı kaynak uygulaması

2.1.1. Uygulama Alanları

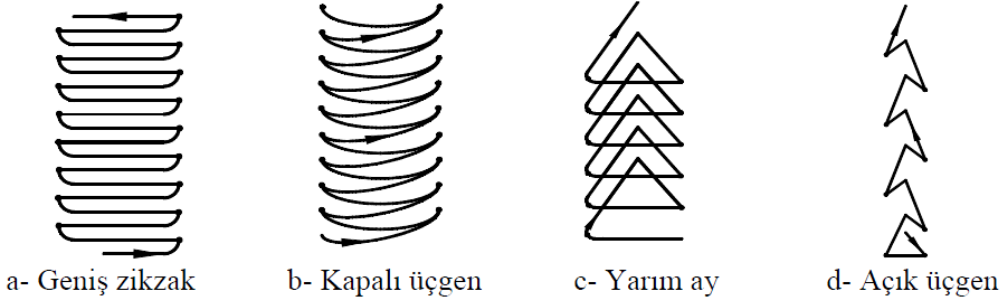
Aşağıdan yukarı dik kaynaklar genel olarak çok yüküdür yani uygulamaları önemli bölgesel ısınmalara yol açar. Bu nedenle çok kısa kaynaklar dışında 4 mm'den az kalınlıkta parçalara uygulanmaz.

2.1.2. Kaynak Esnasında Dikkat Edilecek Hususlar

Bu pozisyondaki önemli sorunlar dikiş sarkması, ergiyik banyonun akması, cürufun akması ve kaynak banyosunun eksenden kaçmasıdır. Bu sorunları önlemek için elektrot hareketlerini, ark boyunu, akım şiddetini elektrot çeşidini ve açısını iyi seçmek gerekir.

2.1.2.1. Elektrot Hareketleri

Bu kaynak yönteminde zikzak, kapalı üçgen, yarım ay ve açık üçgen elektrot hareketleri kullanılır.

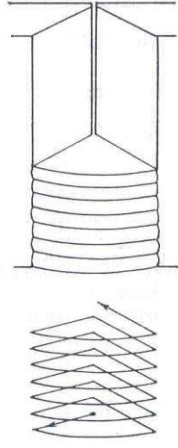


Şekil 2.1: Elektrot hareketleri

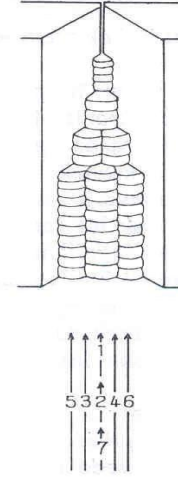
Elektrota salınım hareketi verilirken hareketlerin uç noktalarında hafif duraklama yapılır. Dikiş ortasından hızlı geçilir. Elektrot hareketleri eşit aralıklarda verilmelidir ve dikiş boyunca aynı genişlikte olmalıdır.

Birleşme yerinin hazırlanması, kök pasosunun çekilme kolaylığı bakımından son derece önemlidir. Kök dişinin arka yüzeyinde düzgün ve devamlı bir nüfuziyet çıkıntısı olmalı, ergime banyosunun çökme tehlikesinden kaçınılmalıdır.

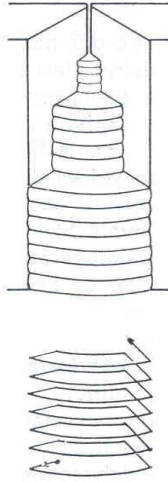
Kaynaklar üst üste ya tek üçgen pasolu, ya çok adette dar pasolu veya birbiri üzerine geniş pasolu olur. Elektrot hareketleri de bunlara bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.



Şekil 2.2: Tek üçgen pasolu



Şekil 2.3: Çok adette dar pasolu



Şekil 2.4: Birbiri üzerine geniş pasolu

Geniş pasoda elektrot hareketinde her paso yani kademe, bir sonrakine destek oluşturur.

Dar pasolu dikişte birleşmenin mekanik özelliklerinin belirgin bir şekilde düzelmesine karşılık, genişlemesine çekme ve dikişe cüruf girme tehlikeleri de ortaya çıkar.

Üçgen pasoda elektrotun hareketi ağzı tamamen doldurmaya yeter. Bu şekil bazik elektrotlar kullanılarak kalın parçalara önerilir ve çok iyi mekanik özellikler elde etme imkânını verir. Üçgen hareketin hatvesi (adımı) fazla olmamalıdır. Aksi halde boşluklar kalabilir.

Aşağıdaki tabloda uç uca aşağıdan yukarı dik kaynakta tavsiye edilen elektrot çapları verilmiştir.

s Kalınlık (mm)	Elektrot çapı Ø	
	Kök pasoları	Doldurma pasoları
5	2,5	3,25
8-12	3,25	3,25-4
>16	4	4-5

Tablo 2.1: Aşağıdan yukarıya kaynaklarda elektrot çapları

2.1.2.2. Ark Boyu ve Akım Şiddeti

Genel olarak çelik ve alaşımları kaynatılırken ayarlanacak akım değeri, kullanılan elektrot çapına göre tespit edilir. Elektrot çekirdek kısmının her bir milimetresi için 40 Amperlik değer herkes tarafından kabul görmüştür. Buna göre 3,25 mm çapındaki bir elektrotun kaynaklı birleştirmede kullanılması sırasında akım ayarının $40 \times 3,25 = 130$ amper olması önerilir. Ancak bu değerlerin örtü gereğine göre farklılıklar gösterdiği, aksi belirtilmedikçe bu formüle sadık kalınması gerektiği göz ardı edilmemelidir.

Kaynak akımının elektrot çekirdek çapına göre belirlenmesi dışında elektrot örtü kalınlığına göre yapılan kaynak akım ayarı da kullanılmaktadır. Örtülü elektrotlar için akım ayarı; d milimetre olarak elektrot çekirdek çapı olmak üzere:

İnce örtülü elektrotlarda $I = dx(40-45)$ A

Kalın örtülü elektrotlarda $I = dx(45-50)$ A

Demir tozlu kalın örtülü elektrotlarda $I = dx(50-60)$ A

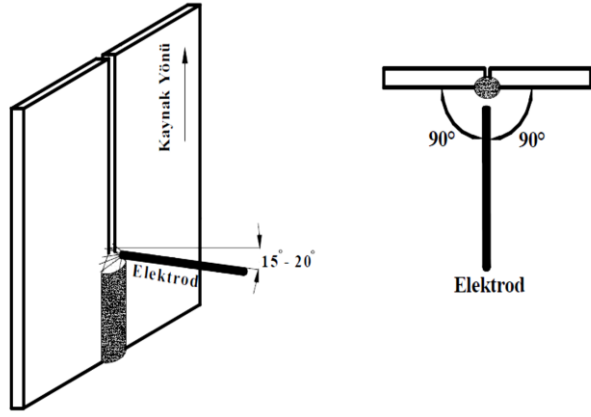
Aşağıdan yukarıya kaynaklarda kullanılan her tip elektrot için belirlenen en düşük amper ayarı seçilir.

s Kalınlık (mm)	Kaynak ağızı açısı (°)	Paso adeti	Elektrot Ø	Ortalama amper
6	80	1.	3,25	100
		2.	4	160
8	70	1.	3,25	100
		2.	4	170
		3.	4	160
10	70	1.	3,25	100
		2.	4	170
		3.	4	160
12	60	1.	3,25	100
		2. 3. 4. 5.	4	170
14	60	1.	3,25	100
		2.	4	170
		3. 4. 5.	5	200
16	60	1.	3,25	110
		2.	4	170
		3. 4.	5	220
		5. 6.	6	260
20	60	1.	4	150
		2.	4	170
		3. 4.	5	220
		5. 6. 7. 8.	6	260

Tablo 2.2: V Kaynak ağızlı küt ek kaynağı birleştirmelerinde rutil elektrot için teknik değerler

2.1.2.3 . Elektrot Çeşitleri ve Açıları

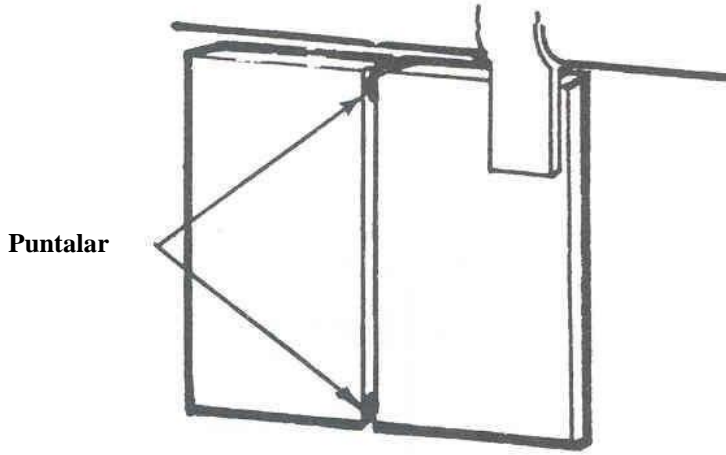
Bu kaynak yönteminde genellikle rutil karakterli elektrotlar kullanılır. Kaynağın başlangıcında ve kaynak dikişi boyunca elektrot yatay düzleme oranla 15-20° eğik olmalıdır. Kaynak sonunda parça kenarlarında yanma olmaması ve dikişin düzgün bitirilmesi için elektrot dik konumda tutulur ve biraz beklenir. Krater çukuru doldurularak dikiş tamamlanır.



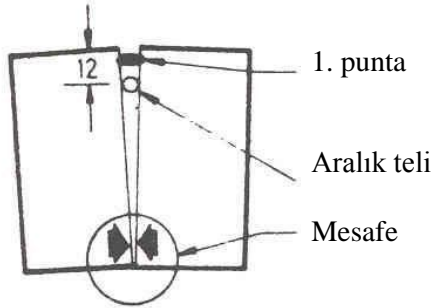


Şekil 2.5: Elektrot açıları

UYGULAMA FAALİYETİ

300 mm x 50 mm ebatlarında 5 mm kalınlığında 2 adet çelik parçaya aşağıdan yukarıya küt ek kaynağı yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçaların birleştirme kenarlarını temizleyiniz.</p>  <p>Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yapınız.</p>  <p>➤ Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağlayınız.</p>	<p>➤ İş parçalarını yan yana kaynak masasının üzerine yatırınız.</p> <p>➤ 2 mm çapında bir tel parçasını, yan yana duran iş parçalarının bir ucundan 12 mm kadar bir mesafede araya sıkıştırınız.</p>  <p>➤ Punta kaynağını yapınız ve iş parçaları arasına koyduğumuz teli hemen çekiniz.</p>



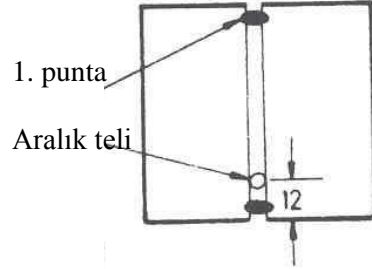
- Parça kalınlığına göre aralık bırakarak puntalama işlemlerini yapınız.



- Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başlayınız.

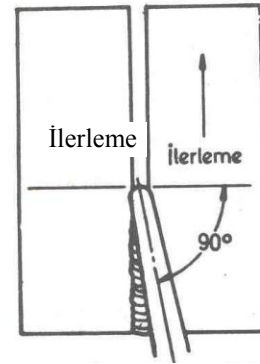


- Aşağıdan yukarıya dik kaynakta, kaynak yönüne doğru elektrot açısını $15-20^\circ$, kaynatılan gerece doğru 90° açı veriniz.

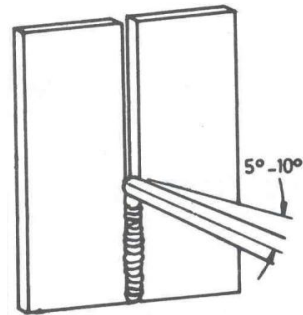


- Aynı yöntemle ikinci puntayı yapınız.
- Birinci pasoyu çekiniz.

- Elektrot iş parçasına 90° ve yataya göre de aşağıya doğru 5 ile 10° derecede olacak şekilde (aşağıdaki çizimde olduğu gibi) tutunuz.



- Kaynakçı tarafından görünüş



- Yandan görünüş

- Dikişin en az iş parçasının yarısına

- Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Açık üçgen c) Yarım ay vb. hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yapınız.



- Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitiriniz.

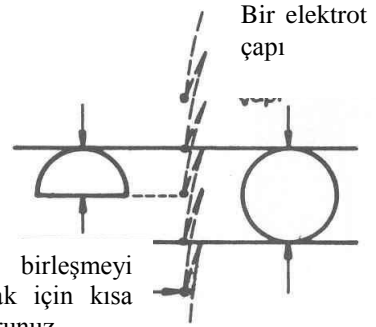


- Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp, dikişi tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ediniz.



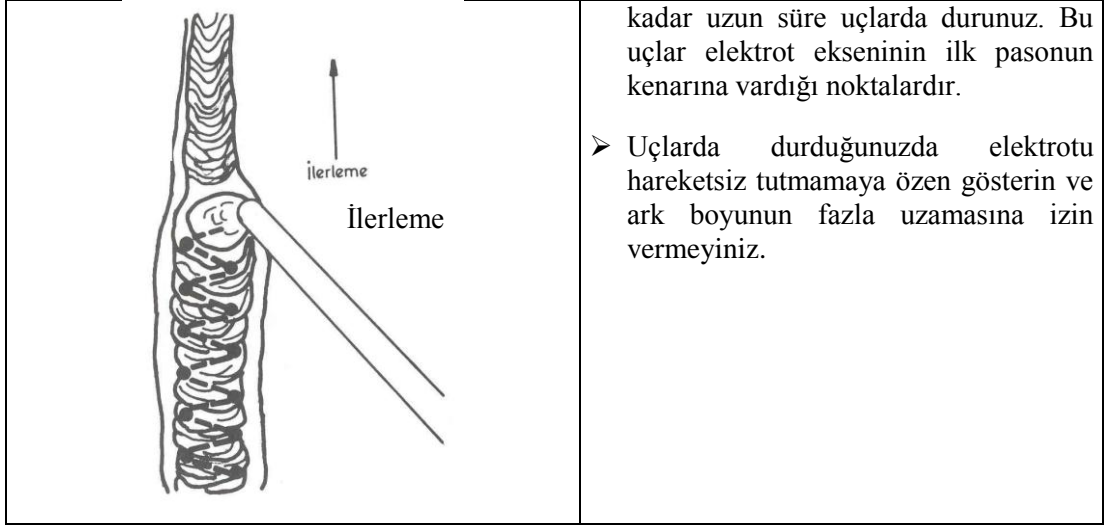
kadar nüfuz etmiş olduğundan emin olunuz.

- Ergimiş kaynak banyosunu denetim altında tutabilmek için elektrota yukarı-aşağı bir salıntı hareketi veriniz. Elektrotu yukarıya doğru bir elektrot çapı kadar ve aşağıya doğru yarım elektrot çapı kadar (aşağıdaki çizimdeki gibi) oynatınız.



Uçlarda birleşmeyi doldurmak için kısa süreli durunuz
kısa süre dur.

- Birleşme yerini doldurup dikişi oluşturmaya yetecek kadar uçlarda durunuz.
- Kaynak nüfuziyeti tam olmamışsa ilerleme hızını azaltınız ve/veya kaynak akımını artırınız.
- Salıntı hareketini daha iyi kontrol edebilmek için kol yerine bileğinizi oynatınız.
- Kök pasoyu çektikten sonra is parçasını suda soğutup dikişin bütün cürufunu temizleyiniz.
- İkinci dikişi birincisinin üstüne çekiniz. Elektrot pozisyonu ilk pasoda olduğu gibi olmalıdır.
- Yukarıya doğru sürekli ilerlerken hafif bir "Z" hareketini (salıntıyı) uygulayınız.
- Hızlı hareket ediniz. Ancak krater ve yanma çentiğini doldurmaya yetecek



kadar uzun süre uçlarda durunuz. Bu uçlar elektrot ekseninin ilk pasonun kenarına vardığı noktalardır.

- Uçlarda durduğunuzda elektrotu hareketsiz tutmamaya özen gösterin ve ark boyunun fazla uzamasına izin vermeyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Parçaların birleştirme kenarlarını temizlediniz mi?		
2. Kaynak makinesini çalıştırıp, kaynak amper ayarını yaptınız mı?		
3. Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağladınız mı?		
4. Parça kalınlığına göre aralık bırakarak puntalama işlemlerini yaptınız mı?		
5. Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başladınız mı?		
6. Aşağıdan yukarıya dik kaynakta kaynak yönüne doğru elektrot açısını 15-20°; kaynatılan gerece doğru 90° açı verdiniz mi?		
7. Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Açık üçgen c) Yarım ay vb. hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yaptınız mı?		
8. Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitirdiniz mi?		
9. Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp dikişi tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdan yukarı dik kaynaklar kaç mm'den aşağı parçalara uygulanması **önerilmez**?
 - A) 4 mm
 - B) 5 mm
 - C) 6 mm
 - D) 8 mm
2. 3,25 mm çapındaki bir elektrotun kaynaklı birleştirmede kullanılması sırasında akım ayarının aşağıdakilerden hangisi olması önerilir?
 - A) 120 Amper
 - B) 130 Amper
 - C) 140 Amper
 - D) 150 Amper
3. Elektrot örtü kalınlığına göre yapılan kaynak akım ayarında ince örtülü elektrotlarda elektrot çapı aşağıdaki değerlerden hangisiyle çarpılır?
 - A) 20-35
 - B) 45-50
 - C) 40-45
 - D) 50-60
4. Elektrot örtü kalınlığına göre yapılan kaynak akım ayarında demir tozlu kalın örtülü elektrotlarda elektrot çapı aşağıdaki değerlerden hangisiyle çarpılır?
 - A) 20-35
 - B) 45-50
 - C) 40-45
 - D) 50-60
5. Elektrot örtü kalınlığına göre yapılan kaynak akım ayarında kalın örtülü elektrotlarda elektrot çapı aşağıdaki değerlerden hangisiyle çarpılır?
 - A) 20-35
 - B) 45-50
 - C) 40-45
 - D) 50-60

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Aşağıdan yukarı dik kaynaklar genel olarak çok yüküdür, yani uygulamaları önemli bölgesel ısınmalara yol açar.
7. () Aşağıdan yukarı dik kaynaklarda elektroda oldukça geniş salıntı hareketi verilir.

8. () Aşağıdan yukarı dik kaynaklarda bombeli dikiş oluşturmaya çalışan elektrotlarla çalışıldığında kenarlarda biraz çabuk geçilir ortada durulur.
9. () Geniş pasoda her paso yani kademe, bir sonrakine destek oluşturur.
10. () Aşağıdan yukarıya kaynaklarda kullanılan her tip elektrot için belirlenen en düşük amper ayarı seçilir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

11. Dar pasolu dikişte birleşmenin özelliklerinin belirgin bir şekilde düzelmesine karşılık genişlemesine çekme ve dikişe tehlikeleri de ortaya çıkar.
12. Genel olarak çelik ve alaşımları kaynatılırken ayarlanacak akım değeri kullanılan. göre tespit edilir.
13. Elektrot çekirdek kısmının her bir milimetresi için Amperlik değer herkes tarafından kabul görmüştür.
14. Çok adette dar pasolu dikişlerde paso elektrotu ile pasoları elektrotları aynı çapta olur.
15. Üst üste geniş pasolu dikişlerde ise ilk paso hareketle meydana getirilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Parçaya -V- kaynak ağzı açarak, uygun elektrot açısı ve elektrot hareketi yardımı ile aşağıdan yukarı -V- kaynağı yapabileceksiniz.

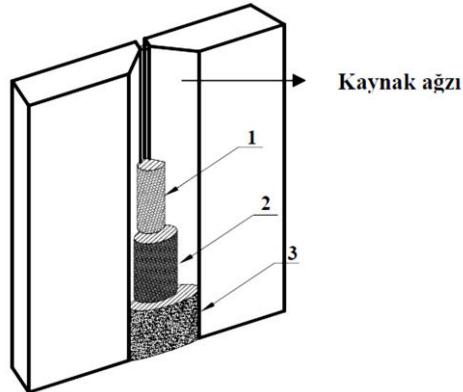
ARAŞTIRMA

- Metal Teknolojisi meslek alanının kaynak yapan işletmelerinde aşağıdan yukarıya V kaynak ağzı açılarak yapılan kaynaklarda kullanılan araç-gereç, takım, makine ve cihazların neler olduğunu ve kaynağa hazırlanış aşamalarını araştırarak bir rapor halinde hazırlayınız.
- Ayrıca kaynak yapımındaki işlem basamaklarını rapor olarak hazırlayınız ve yaptığınız çalışmayı sınıfta sununuz.

3. AŞAĞIDAN YUKARIYA -V- KAYNAĞI YAPMA

3.1. Aşağıdan Yukarıya -V- Kaynağı

Aşağıdan yukarı dik pozisyonlardaki bağlantılarda kaynağa aşağıdan başlanır ve ark yukarı doğru hareket ettirilir. Genelde kalın parçalara uygulanıyor olması kaynak ağzı açmayı gerekli kılar. Eğer iş parçasına V kaynak ağzı açılarak aşağıdan başlanıp yukarıya doğru kaynak çekiliyorsa bu kaynak “aşağıdan yukarı V kaynağı” olarak anılır.



Şekil 3.1: Aşağıdan yukarı V kaynak şematik görünüşü

3.1.1. Uygulama Alanları

Aşağıdan yukarı kaynaklar genel olarak çok yüküdür. Bunun anlamı uygulamada kaynak bölgesi önemli ölçüde ısınır. Bu sebeple çok kısa pasolar dışında 4 mm'den az kalınlıktaki parçalara uygulanmaz.

Aşağıdan yukarıya -V- kaynağı kalınlıkları 10mm ile 20mm arasındaki parçalara uygulanır. 20mm'den kalın gereçlere X, K gibi çift taraflı kaynak ağızı açılır.

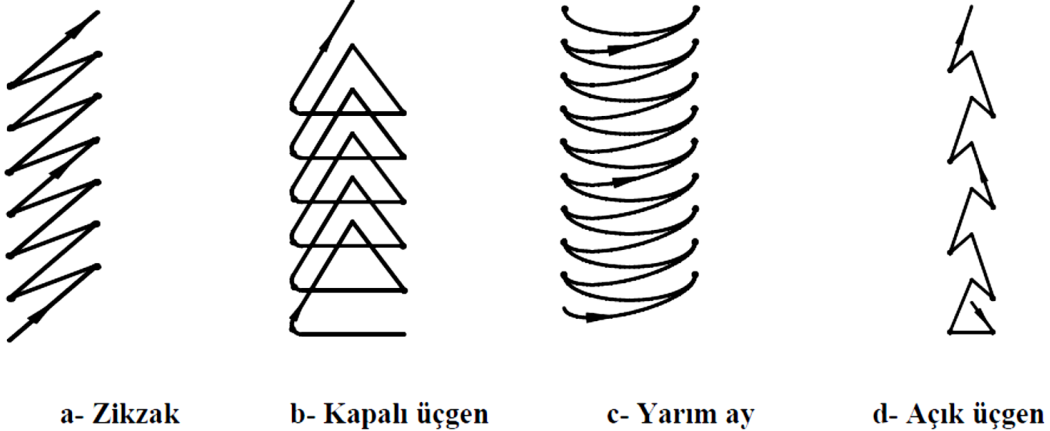
3.1.2. Kaynak Esnasında Dikkat Edilecek Hususlar

Aşağıdan yukarıya -V- kaynağında birden fazla pasoda dikiş çekileceğinden bir önceki dikiş yüzeyinin çok iyi temizlenmesi gerekir. Bir önceki dikiş de cüruf kalıntıları veya boşlukların bulunduğu yerlerde kaynak hataları oluşur, bu hataları bir sonraki dikişle giderme imkânı yoktur.

3.1.2.1. Elektrot Hareketleri

Aşağıdan yukarıya -V- kaynağında kök dikişini çekerken kaynak hacmi küçük tutulur. Elektrota dik zikzak hareketi verilir. Hareket genişliği elektrot çapının iki katını geçmemelidir. Daha sonraki pasolarda ise açık üçgen, kapalı üçgen ve yarım ay elektrot hareketlerinden bir tanesi kullanılabilir. Bu kaynakta küt ek kaynağında olduğu gibi elektrota salınım hareketi verilirken hareket uç noktalarında duraklama yapılır. Eğer paso sayısı fazla ise her pasoda elektrota bir önceki pasodan daha geniş salınım hareketi verilir.

Dikiş sürekli cürufu örtülü kalacak şekilde elektrot hareket ettirilecektir. Kaynak işleminin devamınca bu cüruf hiçbir zaman kaldırılmayacaktır. Sadece krater ve onun biraz gerisi temizlenecektir. Ark yeniden tutuşturulduğunda cüruf tekrar sıvılaşır ve ergime banyosunu korur. Çok yüksek bir ilerleme hızı cürufun sonradan temizlenmesini güçleştirir. Dikişler ne kadar düz veya içbükey, tırtıllar ne kadar düzgün ve iki yan kenarları çukursuz olursa cüruf o kadar kolay temizlenir.



Şekil 3.2: Kaynak hareketleri

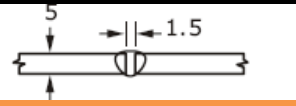
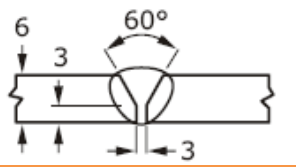
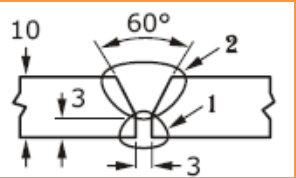
3.1.2.2. Ark Boyu ve Akım Şiddeti

Aşağıdan yukarıya kaynaklarda ark boyu en fazla elektrotun çekirdek çapına eşit olmalıdır. Arkın kısa tutulması, özellikle bazik elektrot kullanıldığında, önerilir. Bazik elektrotlarda ark çekirdek çapının yarısı uzunluğunda olacaktır. Çok uzun bir ark ergimiş metali havanın oksijen ve azotundan korumaz. Ayrıca metal iri damlalar halinde düşer, bunlar da ana metale kaynak olmadan patlar ve dolayısıyla kaybolur. Kaynak metali oksitli ve gözenekli olur. Ancak bazı uygulamalarda ark, nispeten az metal yığarak parça kısmi olarak ısıtılmak istendiğinde bilerek uzatılır. Örneğin:

1- Başlangıçta, soğuk bir parça üzerinde kaynağa başlandığında yapışmadan kaçınmak için,

2- Yarıda bırakılmış bir dikişe devamda, yeniden başlama noktasında fazla kalınlıktan kaçınmak için,

Aşağıdan yukarıya kaynak için bağlantı tipi, parça kalınlığına bağlı olarak elektrot çapı, paso sayısı, kaynak akımı, minimum ark gerilimi ve kaynak hızı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tablonun yukarıdaki bilgiler çerçevesinde incelenmesi yararlı olur.

Bağlantı Tipi	Parça Kalınlığı (mm)	Kaynak Pozisyonu	Pasolar	Elektrot Çapı (mm)	Kaynak Akımı (A)	Kaynak Hızı (m/saat)
	5	Aşağıdan yukarıya	1	3,25	110	6
	6	Aşağıdan yukarıya	1	3,25	110	4,6
	10	Aşağıdan yukarıya	1 2	4.00 4.00	130 180	3

Tablo 3.1: Dikey kaynak teknik değerleri

Bazen örtünün iyi merkezlenmemiş olmasından bunun ergimesi fısıltılı olur. Bu takdirde elektrotu pense içinde yarım devir çevirmek, aksaklığı önlemek için yeterlidir. Pasonun sonunda ark hiç bir zaman elektrot hızla çekilerek söndürülmemelidir. Aksi takdirde metal yokluğundan krater çok büyük olur. Gerektiğinde birkaç milimetre geri gelerek çukurluğu «beslemek» uygun olur.

Yüksek emniyetin arandığı birleşmelerde «göz» veya çatlak başlangıçlarını, kaynağa devam etmeden önce taşıyarak yok etmek dahi gerekebilir.

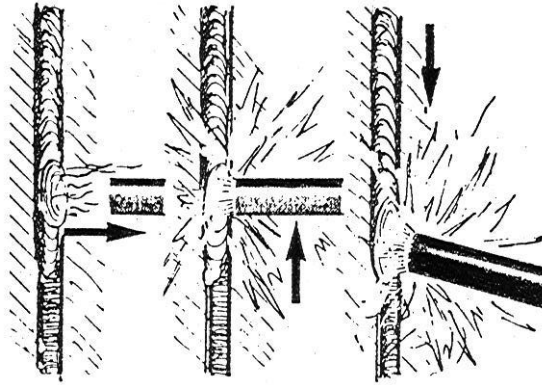
3.1.2.3. Elektrot Çeşitleri ve Açıları

Temel prensip olarak kaynak esnasında elektrot, kaynak düzlemine dikey bir düzlemde olmalıdır. Köşe kaynaklarında elektrot açısının orta düzleminde hareket edecektir. Aksi takdirde bir tarafta çentik etkisi yapan yanmalar meydana gelir

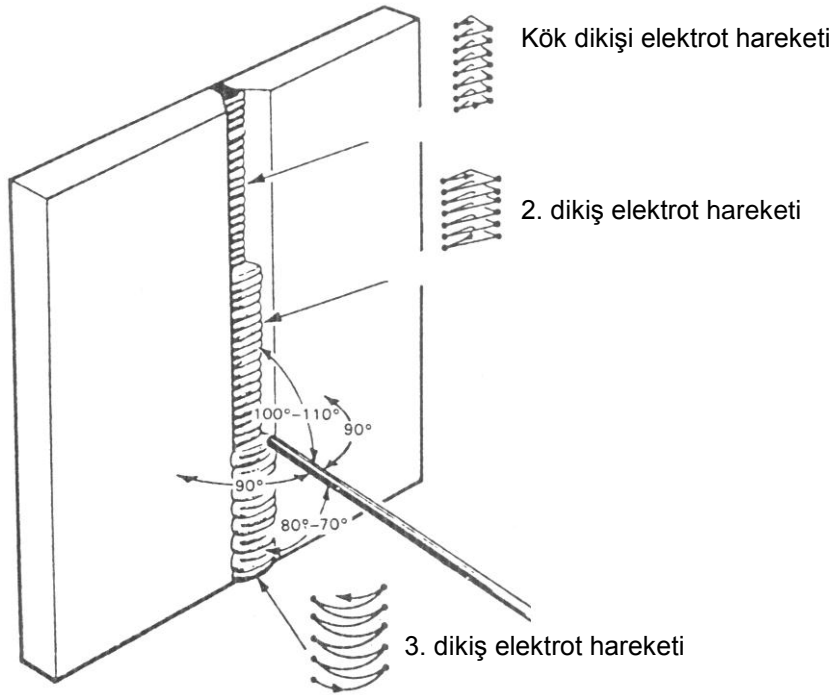
Elektrotun, kaynağın ilerleme yönü ile yapacağı açı çoğu zaman 65 ile 75° arasında olmakla beraber elektrot tipi ve birleşme sekline göre 45 ile 90° arasında da değişebilir. Her özel duruma uyacak bir genel kural belirlemek güçtür. Ancak burada da uyulması gereken esas kural, yukarıdan aşağı dik kaynaklar dışında bu açının, cürufun arkın önüne akmasını önleyecek şekilde olmasıdır. Yani cüruf kaynakçıyı geçmemelidir. Gececek olursa işlem durdurulup yeniden kaynağa devam etmeden evvel cüruf çekiçlenip temizlenmelidir. Bu arada doğru akımla kaynak edildiğinde ark üflemesini önlemek için dikisin sonunda bir açı değişimi uygulanır. Bütün hallerde dikiş daima çekilmeli, hiçbir zaman itilmemelidir. İtildiğinde dikişe kaçınılmaz şekilde cüruf girer.

Elektrot çok yatık tutulacak olursa ergimiş metal damlaları gereken yere düşmez ve dikiş biçimsiz olur.

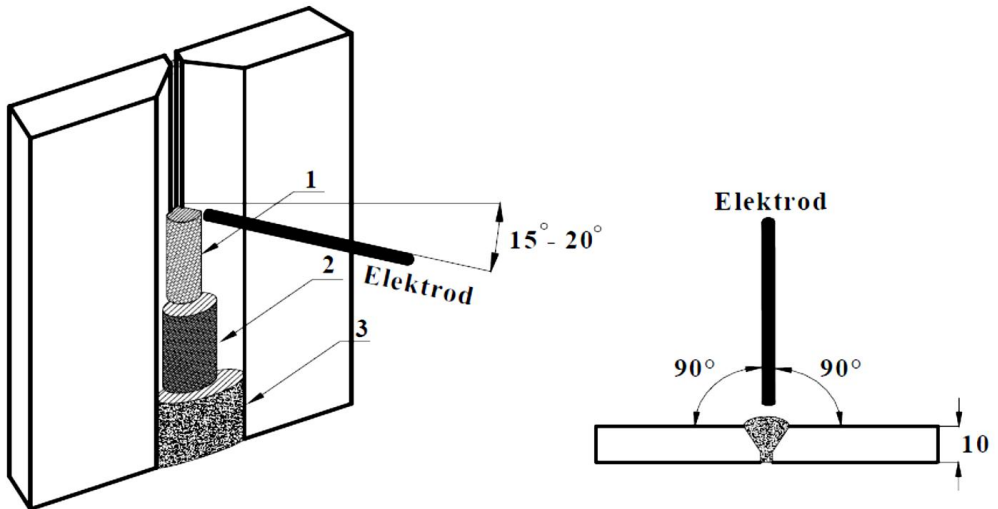
Aşağıdan yukarıya -V- kaynağında kök dikişini çekerken düşük çaplı rutil elektrotlar kullanılır. Daha sonraki dikişlerde gerekirse rutil elektrotun yanı sıra yüksek akım şiddetinde bazik karakterli elektrot da kullanılabilir. Kaynağın başlangıcında ve kaynak dikişi boyunca elektrot yatay düzleme oranla 15°-20° eğik olmalıdır. Elektrot, kaynatılan gereçlere yandan 90° olmalıdır. Kaynak sonunda elektrot dik konuma getirilir ve biraz beklenerek kaynak işlemi bitirilir.



Şekil 3.3: Kaynak bitim yerlerinde elektrot hareketi



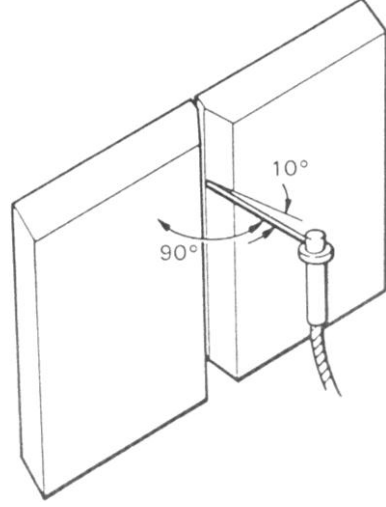
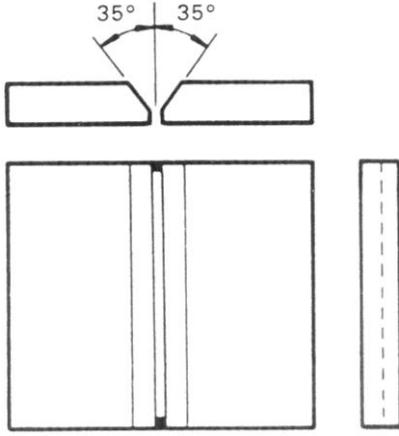
Şekil 3.4: Aşağıdan yukarı V kaynağında elektrot hareketleri


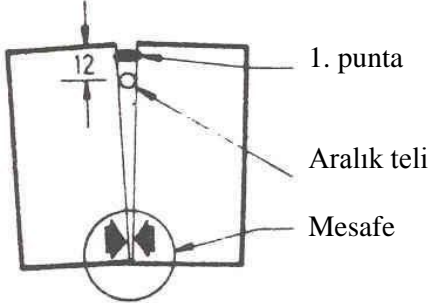


Şekil 3.4: Aşağıdan yukarı V kaynağında elektrot açıları

UYGULAMA FAALİYETİ

200 mm x 50 mm ebatlarında 10 mm kalınlığında 2 adet çelik parçayı V kaynak ağızı açarak aşağıdan yukarı pozisyonda kök dikişi çekiniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçaların birleştirme kenarlarına -V- kaynak ağızını açınız.</p>  <p>➤ Kaynak makinasını çalıştırıp kaynak amper ayarını yapınız.</p>	<p>➤ İş parçalarını yan yana kaynak masasının üzerine yatırınız.</p> <p>➤ 2 mm çapında bir tel parçasını, yan yana duran iş parçalarının bir ucundan 12 mm kadar bir mesafede araya sıkıştırınız.</p>  <p>➤ Punta kaynağını yapınız ve iş parçaları arasına koyduğunuz teli hemen çekiniz.</p>



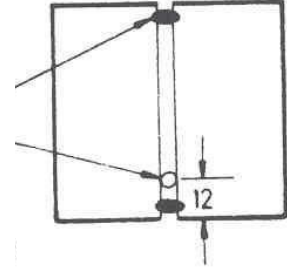
- Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağlayınız.



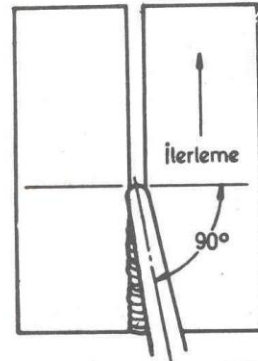
- Parça kalınlığına göre aralık bırakarak puntalama işlemlerini yapınız.



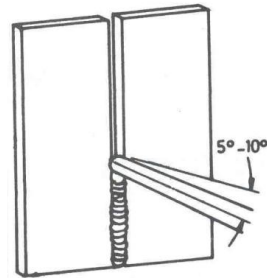
- Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başlayınız.



- Aynı yöntemle ikinci puntayı yapınız.
- Birinci pasoyu çekiniz.
- Elektrot iş parçasına 90° ve yataya göre de aşağıya doğru 5 ile 10° derecede olacak şekilde (aşağıdaki çizimde olduğu gibi) tutunuz.



- Kaynakçı tarafından görünüş





- Aşağıdan yukarıya dik kaynakta, kaynak yönüne doğru elektrot açısını 15-20°, kaynatılan gerece 90° açı veriniz.

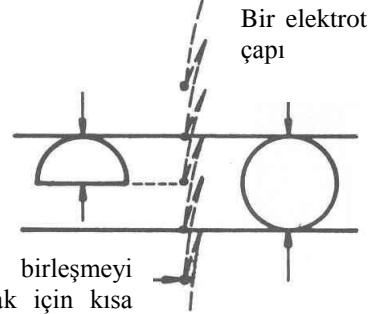


- Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Kapalı üçgen c) Yarım ay vb. hareketlerinden bir tanesini yaparak kök dikişini çekiniz.



- Kök dikişinin temizliğini yapınız.

- Ergimiş kaynak banyosunu denetim altında tutabilmek için elektrota yukarı-aşağı bir salıntı hareketi veriniz. Elektrotu yukarıya doğru bir elektrot çapı kadar aşağıya doğru da yarım elektrot çapı kadar (aşağıdaki çizimdeki gibi) oynatınız.



Uçlarda birleşmeyi doldurmak için kısa süreli durunuz

- Birleşme yerini doldurup dikişi oluşturmaya yetecek kadar uçlarda durunuz.
- Kaynak nüfuziyeti tam olmamışsa ilerleme hızını azaltınız ve/veya kaynak akımını artırınız.
- Salıntı hareketini daha iyi kontrol edebilmek için kol yerine bileğinizi oynatınız.
- Kök pasoyu çektikten sonra is parçasını suda soğutup, dikişin bütün cürufunu temizleyiniz.
- İkinci dikişi birincisinin üstüne çekiniz. Elektrot pozisyonu ilk pasoda olduğu gibi olmalıdır.
- Yukarıya doğru sürekli ilerlerken hafif bir "Z" hareketini (salıntıyı) uygulayınız.
- Hızlı hareket ediniz. Ancak krater ve yanma çentiğini doldurmaya yetecek kadar uzun süre uçlarda durunuz. Bu uçlar elektrot ekseninin ilk pasonun kenarına vardığı noktalardır.



- Gerekirse akımı yükseltip bazik elektrot ile kök dikişin üzerine trapez şekilli, enine U şekilli, enine düz şekilli vb. elektrot hareketi vererek ikinci ve üçüncü dikişleri çekiniz.
- Dolgu dikişlerinin cürufunu kırıp, dikişi tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ediniz.

- Uçlarda durduğunuzda elektrotu hareketsiz tutmamaya özen gösterin ve ark boyunun fazla uzamasına izin vermeyiniz

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Parçaların birleştirme kenarlarına -V- kaynak ağzını açtınız mı?		
2. Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yaptınız mı?		
3. Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağladınız mı?		
4. Parça kalınlığına göre aralık bırakarak puntalama işlemlerini yaptınız mı?		
5. Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başladınız mı?		
6. Aşağıdan yukarıya dik kaynakta, kaynak yönüne doğru elektrot açısını 15-20° , kaynatılan gerece 90° açı verdiniz mi?		
7. Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Kapalı üçgen c) Yarım ay vb. hareketlerinden bir tanesini yaparak kök dikişini çektiniz mi?		
8. Kök dikişinin temizliğini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kalın parçaların kaynak eklerinin istenen sağlamlıkta olabilmesi için aşağıdakilerden hangisi yapılıır?
A) Kök dikişi
B) Temizlik
C) Puntalama
D) Kaynak ağzı
2. Aşağıdan yukarı kaynaklar aşağıdakilerden hangisine uygulanmaz?
A) 4 mm'den ince parçalara
B) 5 mm'den kalın parçalara
C) 8 mm'den ince parçalara
D) 8 mm'den kalın parçalara
3. Aşağıdan yukarıya kaynaklarda arkın kısa tutulması, özellikle aşağıdaki hangi örtülü elektrot kullanıldığında önerilir?
A) Rutil elektrot
B) Bazik elektrot
C) Demir tozlu elektrot
D) Selülozik elektrot
4. Elektrotun kaynağın ilerleme yönü ile yapacağı açı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 35 ile 45° arasında
B) 45 ile 55° arasında
C) 65 ile 75° arasında
D) 85 ile 95° arasında
5. Aşağıdan yukarı kaynakta dikiş itildiğinde dikişe kaçınılmaz şekilde aşağıdakilerden hangisi girer?
A) Azot
B) Cüruf
C) Oksijen
D) Kir
6. Aşağıdan yukarıya kaynakta temel prensip olarak kaynak esnasında elektrot aşağıdaki hangi düzlemde olmalıdır?
A) Eğik bir düzlemde
B) Yatay bir düzlemde
C) Paralel bir düzlemde
D) Dikey bir düzlemde

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

7. () Aşağıdan yukarı V kaynak ağızlı birleştirmelerin genelde ince parçalara uygulanıyor olması kaynak ağızı açmayı gerekli kılar.
8. () Çok yüksek bir ilerleme hızı cürufun sonradan temizlenmesini güçleştirir.
9. () Aşağıdan yukarıya kaynaklarda ark boyu en fazla elektrotun çekirdek çapına eşit olmalıdır.
10. () Bazik elektrotlarda ark elektrot boyunun yarısı uzunluğunda olacaktır.
11. () Pasonun sonunda ark hiç bir zaman elektrot hızla çekilerek söndürülmemelidir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

12. Aşağıdan yukarı dik kaynaklarda veya paso uygulanır.
13. Çok uzun bir ark ergimiş metali havanın ve azotundan korumaz.
14. Çok uzun bir arkta metal iri halinde düşer.
15. Aşağıdan yukarı kaynaklarda kaynakçıyı geçmemelidir.
16. Elektrot çok yatık tutulacak olursa ergimiş metal damlaları gereken yere düşmez ve dikiş olur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Parçaları T şeklinde puntalayıp uygun elektrot açısı ve elektrot hareketi yardımı ile kök ve diğer dikişlerin aşağıdan yukarı iç köşe kaynağını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Metal Teknolojisi meslek alanının kaynak yapan işletmelerinde aşağıdan yukarıya iç köşe kaynaklarda kullanılan araç-gereç, takım, makine ve cihazların neler olduğunu ve kaynağa hazırlanış aşamalarını araştırarak bir rapor halinde hazırlayınız.
- Ayrıca kaynak yapımındaki işlem basamaklarını rapor olarak hazırlayınız ve yaptığınız çalışmayı sınıfta sununuz.

4. AŞAĞIDAN YUKARIYA İÇ KÖŞE KAYNAĞI YAPMA

Aşağıdan yukarı pozisyondaki bağlantılarda kaynağa aşağıdan başlanır ve ark yukarı doğru hareket ettirilir. Bu, dik pozisyondaki iç köşe kaynaklarında sıkça uygulanan bir tekniktir ve “dik aşağıdan yukarıya iç köşe kaynak” tekniği adı verilir.

4.1. Aşağıdan Yukarı İç Köşe Kaynağı

Kaynaklı üretimin birçok alanında karşımıza çıkan birleştirme türlerindedir. Aşağıdan yukarıya iç köşe kaynağı, istenilen dayanımın niteliğine göre tek ya da iki taraflı yapılabilir. Dikiş küt ek kaynağında olduğu gibi kaynak ağzı gerektirmez. Ancak dikişin oluşturulması daha fazla dikkati gerektirir çünkü kaynak metali yerçekimi etkisiyle aşağıya doğru yığılmalara neden olacaktır. Kaynak sırasında ısının bölgesel düzeyde tutulmasına gayret sarf edilir.



Resim 4.1: Aşağıdan yukarı çekilmiş iç köşe kaynağı

4.1.1. Uygulama Alanları

Günümüzde kaynaklı imalat yani dizayn diğer imalat yöntemleri arasında çok önemli bir yer işgal etmektedir. Kaynak işleminin iyi yapılabilmesi kadar yerinde ve aranan amaçlara uygun kullanılması, hesaplanması ve parçaların bu imal usulünün gerektirdiği koşullara göre şekillendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

En güvenli kaynak bağlantısı (en başta dinamik zorlama hallerinde) alın dikişleridir. Bu nedenle iç köşe kaynaklarında iş parçasından aşırı bir emniyet istenmemelidir. Özellikle ince sac yapılarda sürekli iç köşe dikişlerinden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Kaynak dikişinin kesiti ve kalınlığı gereğinden fazla olmamalıdır. İç köşe dikişlerinde, imalat maliyetleri dikiş kalınlığı ile bağlantılı olarak artar. Kaynak dikişinin hacmi ne kadar az ise mevcut gerilmeler, çarpılmalar ve daha sonraki doğrultma işlemleri de o derecede azalmış olur.

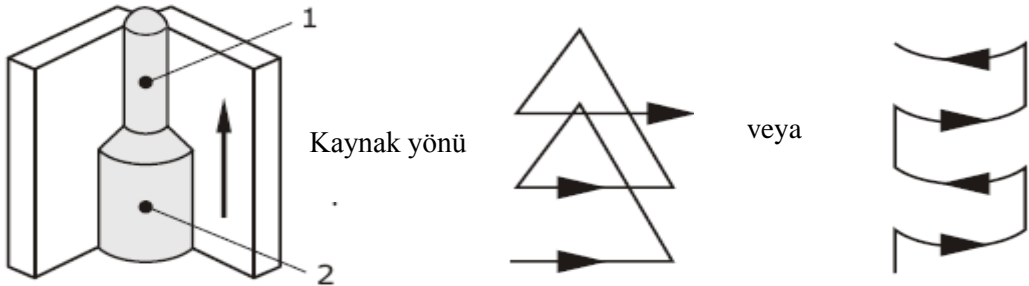
Aşağıdan yukarıya iç köşe kaynağı daha çok kalın parçalara uygulanır. Endüstride konstrüksiyon işlerinde çok geniş bir kullanım alanına sahiptir.

4.1.2. Kaynak Esnasında Dikkat Edilecek Hususlar

Kaynak esnasında arkın her iki parçaya da eşit miktarda dağılmasına dikkat edilmelidir. Aksi halde yanma olukları ve dikişte taşmalar meydana gelebilir

4.1.2.1. Elektrot Hareketleri

Aşağıdan yukarıya kaynak dikişinin ölçüleri çok değişik olabilir. Bu kaynakta ince parçalar söz konusu olmadığı sürece çoğu zaman çok sayıda paso çekme gereği vardır. Çok pasolu kaynaklarda ilk paso ince bir elektrot ile çekilir. Amper ayarı da bu elektrotun kaldırabileceği en düşük değerlerde tutulur. Çok pasolu kaynakların ilkinde elektrot hareketi salınımsız olacaktır. Diğer pasolarda ise elektrotun ucu iş parçalarının bir kenarından diğer kenarına doğru hareket ettirilir. Buna salınımlı elektrot hareketi adı verilir. Salınım aynı zamanda ısının dağılmasını ve böylece de kaynak banyosu akışkanlığının kontrol edilebilmesini sağlar.



Şekil 4.1: Aşağıdan yukarı iç köşe kaynağı ve kök dikişi dışında kalan pasolar için elektrot hareketleri

4.1.2.2. Ark Boyu ve Akım Şiddeti

Ark boyu en fazla elektrotun çekirdek çapına eşit olmalıdır. Arkın kısa tutulması özellikle bazik elektrot kullanıldığında daha da önemli olmaktadır. Bazik örtülü elektrotlarda ark boyu çekirdek çapının yarısı uzunluğunda olacaktır. Çok uzun ark boyu kaynak metalinin havanın içinde bulunan azot ve oksijenin olumsuz etkilerinden koruyamaz ve kaynak dikişini olumsuz etkiler.

Her elektrot çapı için elektrot imalatçıları elektrot kutuları üzerinde elektrotlarının kullanımında uygulanacak akım şiddetini belirtmişlerdir. Böyle bir yazının bulunmaması durumunda aşağıdaki deneysel formülün kullanılması mümkündür:

$$\text{Akım Şiddeti (A)} = \text{Çekirdek Çapı (D)} \times 40$$

Elektrot örtüsünün kalınlık ve cinsi ile kaynak pozisyonuna göre akım şiddetinde \pm % 30 kadar değişiklik söz konusu olabilir.

Teknik verilerin önerdiği en düşük akım şiddetinin de aşağısında çalışıldığında dışbükey ve estetik olmayan zayıf nüfuziyetli, biçimsiz, son kraterli bir dikiş ortaya çıkar. Dikişte gözenek bulunması ve cüruf girmesi tehlikesi vardır.

Önerilen akım şiddetinin üzerinde çalışma yapıldığında ise ergime püskürtmeli, düzenli olmayan dikiş ve nüfuziyet tehlikeli şekilde derin olur. Dikişte boşluk ve çatlaklar oluşur. Son krater şekilsiz olup dikişin kendisi gibi boşluk ve çatlaklar meydana gelir. Mekanik özellikler zayıflar ve şekil değiştirmeler fazla olur.

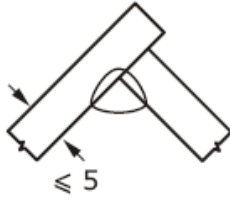
Akım şiddeti kaynatılacak malzemenin kalınlığına bağlı olarak da değişir. Aynı elektrot çapında akım şiddeti ince parçalarda daha az, kalın parçalarda daha fazla olur. Diğer yandan akım şiddeti kaynak pozisyonuna göre de değişir. Kaynak pozisyonu ergimiş metalin yerçekimi etkisiyle akmasına yardımcı olduğundan akım şiddetini düşürerek metalin atkılmasının hızlandırılması önerilmektedir.

Tüm bunların sonucunda aşağıdan yukarı dik kaynakta elektrot için ön görülen akım şiddetinin % 10-2- kadar azaltılması önerilir.

Alın kaynaklarının aksine iç köşe dikişlerinin ilk pasosunda iyi bir nüfuziyet elde etmek için kök dikişinin üzerine çekilecek pasolardan daha yüksek akım şiddetleri uygulanır.

Bir diğer konu farklı etkiler nedeniyle akım ayarının doğru okunmamasıdır. Örneğin şebeke gerilimi düştüğünde kaynak makinesi tarafından akım şiddeti doğru okunmaz. Makinenin eskiliği, bağlantılarda temaslar olmaz. Tüm bunlar akım şiddetinin okunmasını olumsuz yönden etkiler. Kaynakçı makinesinin akım şiddetini doğru olarak gösterdiğinden emin olmalıdır. Şartlar değiştiği takdirde ampermetre ile kontrol edilmelidir.

Aşağıdan yukarıya iç köşe kaynağı için bağlantı tipi, parça kalınlığına bağlı olarak elektrot çapı, paso sayısı, kaynak akımı, minimum ark gerilimi ve kaynak hızı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tablonun yukarıdaki bilgiler çerçevesinde incelenmesi yararlı olur.

Bağlantı Tipi	Parça Kalınlığı (mm)	Kaynak Pozisyonu	Pasolar	Elektrot Çapı (mm)	Kaynak Akımı (A)	Kaynak Hızı (m/saat)
	1,5	Aşağıdan yukarıya	1	2,50	45	20
	1,5		1	3,25	70	27
	2		1	3,25	90	24
	3		1	4,00	140	24
	4		1	4,00	150	24
	5		1	4,00	160	24

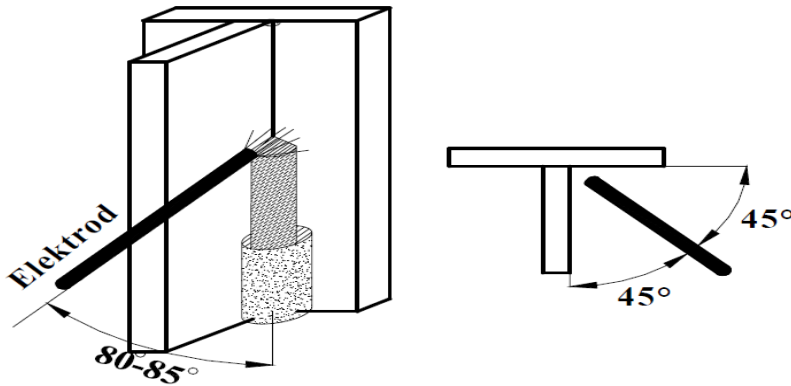
Tablo 4.1: Aşağıdan yukarıya iç köşe kaynağı teknik değerleri

4.1.2.3. Elektrot Çeşitleri ve Açıları

Elektrot seçimi, kaynaklı bağlantının tasarımı sırasında yapılır ve “her işe uygun” mükemmel elektrot mevcut değildir. Belirli bir işe en uygun elektrot, kaynak edilecek çeliğin cinsi ve mekanik özellikleri başta olmak üzere birtakım faktörler göz önüne alınarak seçilir. Doğal olarak elektrot imalatçıları, kaynaklı imalat sektöründe kullanılan çeşitli türden çelikleri göz önüne alarak çeşitli türden çok sayıda örtülü elektrotu piyasaya arz etmişlerdir. Elektrot üreticilerinin kataloglarında ürettikleri her tip elektrot için, bunların hangi standarda göre üretildikleri, hangi tip çelikler için kullanılacakları, yığılan kaynak metalinin kimyasal ve mekanik özellikleri, elektrotun kullanılacağı kaynak pozisyonu gibi çeşitli bilgiler verirler.

Aşağıdan yukarıya iç köşe kaynağında genellikle kök dikişini çekerken rutil karakterli elektrot ikinci dikişi çekerken ise rutil elektrotun yanı sıra yüksek dayanım istenilen yerlerde bazik karakterli elektrot da kullanılabilir.

Kaynak esnasında elektrot çekilen kaynak dikişine 80-85° açı yapılmalıdır. Ayrıca elektrot parçaların açısı ortayında olmalıdır.

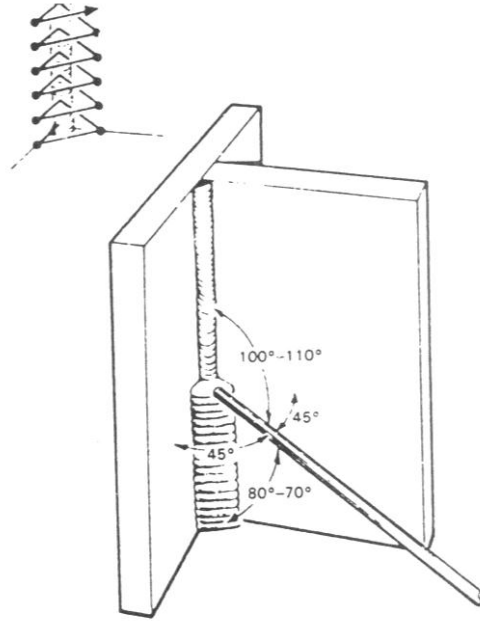



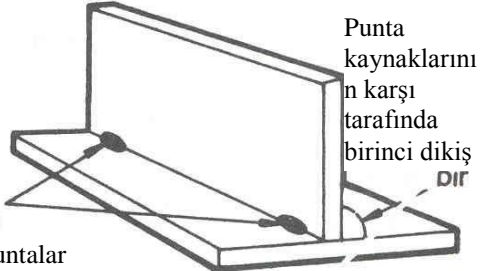


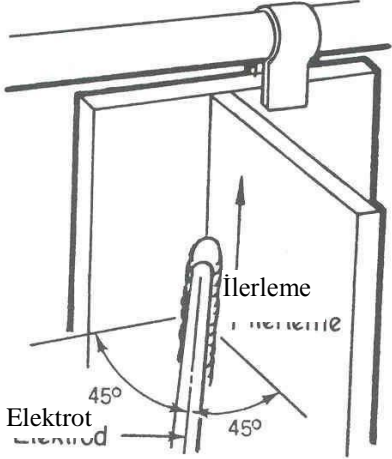
Şekil 4.2: Elektrot açıları

UYGULAMA FAALİYETİ

200 mm x 50 mm ebatlarında 10 mm kalınlığında 2 adet elik parçayı aşağıdan yukarıya dik pozisyonda T kaynağıyla birleŐtirez.

İkinci dikişte
elektrota
verilecek
hareket



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçaların birleştirme kenarlarını temizleyiniz.</p> 	 <p>Puntalar</p>
<p>➤ Kaynak makinesini çalıştırıp, kaynak amper ayarını yapınız.</p> 	<p>➤ Yukarıdaki şekilde gördüğünüz gibi bir T birleşmesi yapacak gibi parçaları pozisyona getiriniz.</p> <p>➤ Bir tarafın iki ucuna birer kuvvetli punta atınız.</p> <p>➤ Yaptığınız punta kaynaklarının cürufunu temizleyiniz.</p> <p>➤ Aşağıdaki şekildeki gibi iş parçasını tespit ediniz.</p>
<p>➤ Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağlayınız.</p> 	 <p>İlerleme</p> <p>Elektrot</p>
<p>➤ Parçaları -T- şeklinde 90° puntalama yapınız.</p> <p>➤ Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başlayınız.</p>	<p>➤ Hafif bir aşağı-yukarı salıntı hareketi vererek aşağıdan yukarıya kaynağı gerçekleştiriniz.</p> <p>➤ Birleşme yerini doldurmak için uçlarda bekleyiniz.</p>



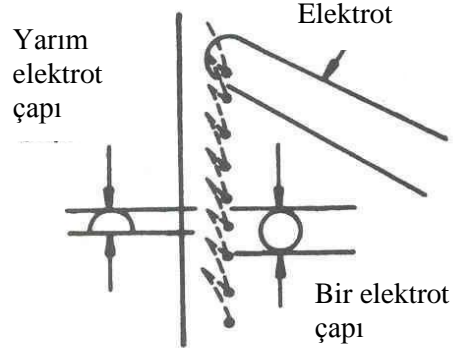
- Aşağıdan yukarıya dik kaynakta elektrot açısını 80-85° vermek, kaynatılan gerece doğru 45° açı veriniz.



- Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak açık üçgen elektrot hareketi ile kök dikişini çekiniz.



- Kök dikişinin temizliğini yapınız.



- Yukarı- aşağı salıntı hareketinde yukarı, bir elektrot çapı kadar aşağı da yarım elektrot çapı kadar olacaktır.
- Kaynak akımını bir ark sağlamaya yetecek kadar ayarlayınız.
- Kaynak esnasında ark boyu bir elektrot çapı kadar olmalıdır.
- Birleşme yerini fazla doldurmayınız.
- Yukarıya doğru ilerledikçe elektrotunun açısını artırmayınız. Aksi halde kaynak daralır ve dikiş çok kabark olur.
- Aşağıya düşen sıcak maden damlacıklarına karşı tedbir alınız.



- Gerekiyorsa akımı yükseltip bazik elektrot ile kök dikişin üzerine trapez, enine U şekilli, enine düz şekilli vb. elektrot hareketi vererek ikinci ve üçüncü dikişleri çekiniz.



- Dolgu dikişlerinin cürufunu kırıp dikişi tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Parçaların birleştirme kenarlarını temizlediniz mi?		
2. Kaynak makinesini çalıştırıp, kaynak amper ayarını yaptınız mı?		
3. Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağladınız mı?		
4. Parçaları -T- şeklinde 90° puntalama yaptınız mı?		
5. Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başladınız mı?		
6. Aşağıdan yukarıya dik kaynakta elektrot açısını 80-85° vermek, kaynatılan gerece doğru 45° açı verdiniz mi?		
7. Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak açık üçgen elektrot hareketi ile kök dikişini çektiniz mi?		
8. Kök dikişinin temizliğini yaptınız mı?		
9. Gerekiyorsa akımı yükseltip bazik elektrot ile kök dikişin üzerine trapez, enine U şekilli, enine düz şekilli vb. elektrot hareketi vererek ikinci ve üçüncü dikişleri çektiniz mi?		
10. Dolgu dikişlerinin cürufunu kırıp, dikişi tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Çok pasolu kaynakların ilkinde elektrot hareketi aşağıdakilerden hangisi olacaktır?
A) Salımlı
B) Salımsız
C) Hareketli
D) Hareketsiz
2. Elektrotun ucu iş parçalarının bir kenarından diğer kenarına doğru hareket ettirilmesi aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?
A) Salımlı elektrot hareketi
B) Salımsız elektrot hareketi
C) Hareketli elektrot hareketi
D) Hareketsiz elektrot hareketi
3. Elektrot örtüsünün kalınlık ve cinsi ile kaynak pozisyonuna göre akım şiddetinde ne kadar değişiklik söz konusu olabilir?
A) \pm % 60
B) \pm % 50
C) \pm % 40
D) \pm % 30
4. İç köşe dikişlerinde, imalat maliyetleri ile bağlantılı olarak aşağıdakilerden hangisi artar?
A) Dikiş kalınlığı
B) Dikiş uzunluğu
C) Elektrot kalınlığı
D) Dikiş pozisyonu
5. Elektrota verilecek salınım aynı zamanda aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesini sağlar?
A) Isının toplanmasını
B) Isının dağılmasını
C) Isının artmasını
D) Isının düşmesini

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Aşağıdan yukarıya iç köşe kaynağı, istenilen dayanımın niteliğine göre, tek ya da iki taraflı yapılabilir.

7. () Aşağıdan yukarıya iç köşe kaynağında dikiş, küt ek kaynağında olduğu gibi kaynak ağızı gerektirir.
8. () İç köşe dikişlerinde, imalat maliyetleri dikiş kalınlığı ile bağlantılı olarak artar.
9. () Çok pasolu kaynaklarda ilk paso kalın bir elektrot ile çekilir.
10. () Çok pasolu kaynaklarda amper ayarı da bu elektrotun kaldırabileceği en düşük değerlerde tutulur.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

11. Kaynak dikişinin hacmi ne kadar az ise, mevcut, çarpılmalar ve daha sonraki doğrultma işlemleri de o derecede azalmış olur.
12. Aşağıdan yukarıya kaynak dikişinde parçalar söz konusu olmadığı sürece çoğu zaman çok sayıda çekme gereği vardır.
13. Salınım ısının ve böylece de kaynak banyosu kontrol edilebilmesini sağlar.
14. Aşağıdan yukarı pozisyondaki bağlantılarda kaynağa başlanır ve ark doğru hareket ettirilir.
15. Aşağıdan yukarı pozisyondaki bağlantılarda kaynak dikişinin kesiti ve gereğinden fazla olmamalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Parçaları T şeklinde puntalayıp uygun elektrot açısı ve elektrot hareketi yardımı ile kök ve diğer dikişlerin yukarıdan aşağı iç köşe kaynağı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yukarıdan aşağı iç köşe kaynağın kullanıldığı alanları araştırarak not ediniz.
- Yukarıdan aşağı iç köşe kaynak yöntemlerini, kaynakta kullanılan araç gereçlerin neler olduğunu ve kaynağın yapıl işlemlerini metal sanayinde araştırarak not ediniz.
- Yaptığınız araştırmaları sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

5. YUKARIDAN AŞAĞIYA İÇ KÖŞE KAYNAĞI YAPMA

5.1. Yukarıdan Aşağı İç Köşe Kaynağı

Bu yöntemde kaynatılacak parçalara birden fazla da dikiş çekilebilir. Yalnız bu kaynak yönteminde ikinci dikiş, aşağıdan yukarıya kaynakta olduğu gibi kök dikişinin üzerine bir defada kapatacak şekilde yapılmaz. Çünkü yukarıdan aşağıya kaynakta geniş dikiş çekilmez. Bu yöntemde ikinci ve üçüncü dikişler şekilde görüldüğü gibi çekilir.

5.1.1. Uygulama Alanları

Emniyetin ön planda olduğu kaynaklarda kesinlikle kullanılması önerilmez. Estetik dikişler arzu edilen ancak dayanımın ikinci planda kaldığı dikişler için önerilir. Daha çok 8 mm ve daha aşağıdaki kalınlıklardaki parçalara uygulanır. 8 mm'den kalın parçalarda bazik elektrot önerilir.

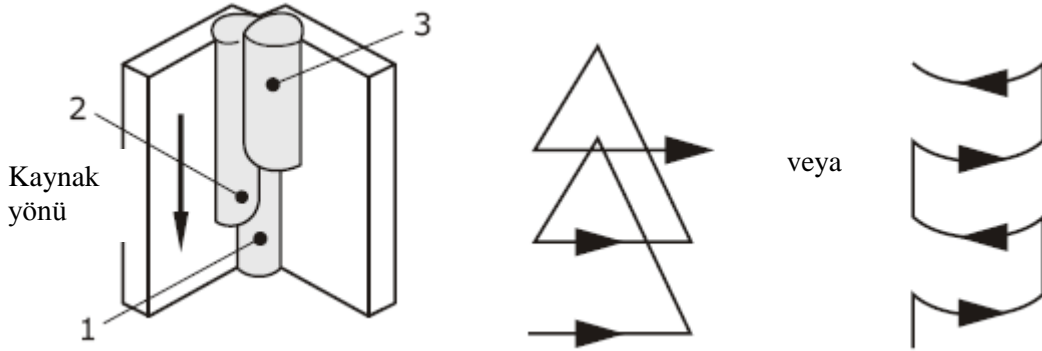
5.1.2. Kaynak Esnasında Dikkat Edilecek Hususlar

Bu kaynak yönteminde diğer yukarıdan aşağıya kaynaklarda olduğu gibi ergiyik metali ve cürufun elektrotun önüne geçmemesine dikkat edilmelidir. Ayrıca ikinci ve üçüncü pasoları çekerken dikiş genişliği fazla olmamalıdır.

5.1.2.1. Elektrot Hareketleri

Kaynak bağlantının en üstünden başlar ve elektrotun ucu yığılmış kaynak metaline doğru yönelmiştir. Bu durumda kaynak hızı kritik bir parametredir. Çünkü ergimiş metalin

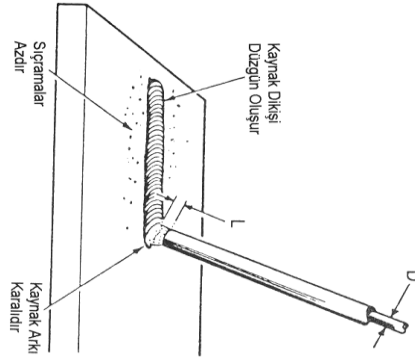
aşağıya doğru yani arkın önüne akmaması gerekir. Eğer akarsa esas metalde ergime meydana gelmez. Kaynak banyosu göreceli olarak küçük olmalıdır ve bu durumda elektrot salınımı için çok az yer vardır. Her durumda yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında kaynak hızı diğer pozisyonlara nazaran daha yüksektir. Bu durum genel kaynak süresini kısaltır ve kaynak maliyetini düşürür.



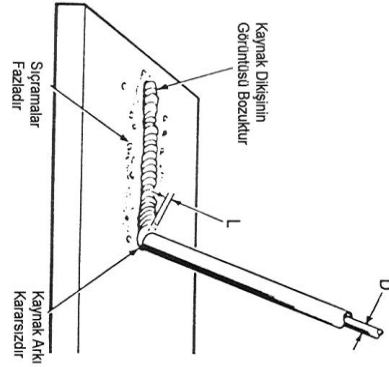
Şekil 5.1: Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynağı ve elektrot hareketleri

5.1.2.2. Ark Boyu ve Akım Şiddeti

Yukarıdan aşağıya kaynaklarda ark boyu en fazla elektrotun çekirdek çapına eşit olmalıdır. Arkın kısa tutulması, özellikle bazik elektrot kullanıldığında, önerilir. Bazik elektrotlarda ark çekirdek çapının yarısı uzunluğunda olacaktır.



Şekil 5.2: Normal ark boyu, elektrot çekirdek çapına eşit olması ($L=D$)



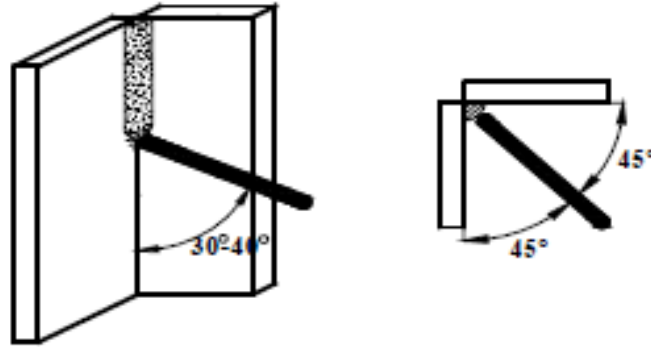
Şekil 5.3: Kısa ark boyu aralığı, elektrot çekirdek çapından küçük olduğunda meydana gelmesi

5.1.2.3. Elektrot Çeşitleri ve Açıları

Yukarıdan aşağıya kaynaklarda selülozik örtülü elektrotlar çok başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Dikişin mekanik özellikleri iyi olmakla birlikte hidrojen içeriği yüksek olduğundan selülozik elektrotlar yüksek dayanımlı çeliklerin kaynağında kullanılmaz.

Yukarıda da belirttiğimiz üzere yukarıdan aşağıya kaynak daha çok 8 mm ve daha aşağıdaki kalınlıklardaki parçalara uygulanır. Yine de 8 mm'den kalın parçalarda bazik elektrot önerilir.

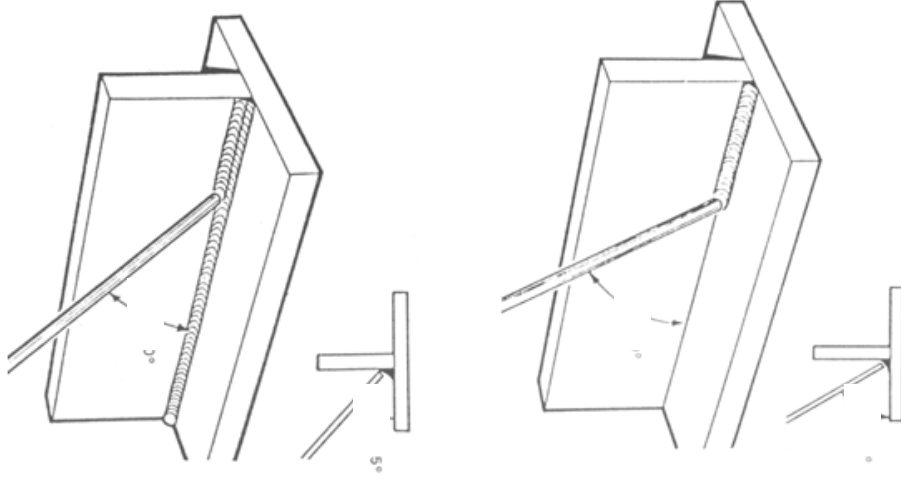
Bazik elektrotlar 400° C'daki kurutma fırınlarında kurutulur ve kullanılmaya kadar 150 °C'lik fırınlarda tutularak bekletilmelidir. Kaynak metalinin mekanik özellikleri çok iyidir ve düşük alaşımli çeliklere benzer kimyasal bileşimde kaynak metali elde etmek mümkündür. Bazik elektrotların cürufu zor kalkar.





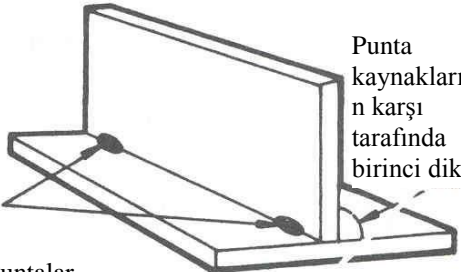
Şekil 5.4: Elektrot açıları

UYGULAMA FAALİYETİ

30X200 mm ebadında 2,5 mm kalınlığında iki çelik parçaya iç köşe kaynağı çekiniz.



Kök dikişi

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçaların birleştirme kenarlarını temizleyiniz.</p>  <p>➤ Kaynak makinasını çalıştırıp kaynak amper ayarını yapınız.</p>  <p>➤ Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde</p>	<p>Öneriler</p>  <p>Puntalar</p> <p>➤ Yukarıdaki şekilde gördüğümüz gibi bir T birleşmesi yapacak gibi parçaları pozisyona getiriniz.</p> <p>➤ Bir tarafın iki ucuna birer kuvvetli punta atınız.</p> <p>➤ Yaptığımız punta kaynaklarının cürufunu temizleyiniz.</p> <p>➤ Kaynağa, birleşmenin tepesinden başlayınız. Elektrota yataya göre 40 ila 45° açı veriniz.</p> <p>➤ Ark uzunluğunu bir elektrot çapı</p>

bağlayınız.



➤ Puntalama işlemlerini yapınız.



➤ Kaynak yönüne doğru elektrot açısını 30-40°, kaynatılan gerece doğru 45° açı veriniz.



➤ Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başlayınız.

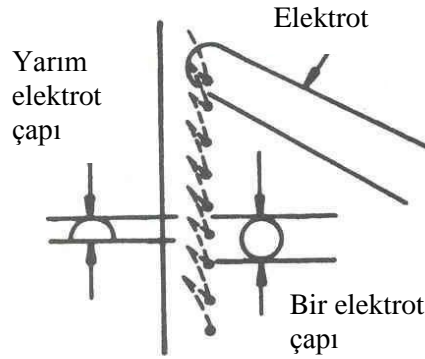
kadar ya da daha kısa tutunuz.

➤ Aynı elektrot açısını bütün kaynak boyuna koruyunuz.

➤ Kaynak banyosunu kontrol ederek mümkün olduğu kadar hızlı ilerleyiniz. Ancak çok fazla hızlı ilerleme, boşluklar, iğne delikleri meydana getirir ve cüruf araya sıkışır. Cürufa, dikişin yüzeyine çıkma zamanı bırakınız.

➤ Hafif bir aşağı-yukarı salıntı hareketi vererek aşağıdan yukarıya kaynağı gerçekleştiriniz.

➤ Birleşme yerini doldurmak için uçlarda bekleyiniz.



➤ Yukarı- aşağı salıntı hareketinde yukarı, bir elektrot çapı kadar, aşağı da yarım elektrot çapı kadar olacaktır.

➤ Kaynak akımını bir ark sağlamaya yetecek kadar ayarlayınız.

➤ Kaynak esnasında ark boyu bir elektrot çapı kadar olmalıdır.

➤ Birleşme yerini fazla doldurmayınız.

➤ Aşağıya düşen sıcak maden damlacıklarına karşı tedbir alınız.



- Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Ters kapalı üçgen c) Yarım ay hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yapınız.



- Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitiriniz.



- Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp dikiş tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Parçaların birleştirme kenarlarını temizlediniz mi?		
2. Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yaptınız mı?		
3. Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağladınız mı?		
4. Puntalama işlemlerini yaptınız mı?		
5. Kaynak yönüne doğru elektrot açısını 30-40°, kaynatılan gerece doğru 45° açı verdiniz mi?		
6. Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başladınız mı?		
7. Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Ters kapalı üçgen c) Yarım ay hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yaptınız mı?		
8. Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitirdiniz mi?		
9. Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp, dikişi tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Emniyetin ön planda olduğu kaynaklarda kesinlikle kullanılması önerilmeyen pozisyon aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yukarıdan aşağıya iç köşe
B) Aşağıdan yukarıya bindirme
C) Aşağıdan yukarıya iç köşe
D) Yukarıdan aşağıya bindirme
2. Estetik dikişler arzu edilen ancak dayanımın ikinci planda kaldığı dikişler için önerilen pozisyon aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yukarıdan aşağıya iç köşe
B) Aşağıdan yukarıya bindirme
C) Aşağıdan yukarıya iç köşe
D) Yukarıdan aşağıya bindirme
3. Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında bazik elektrot aşağıdakilerden hangisine önerilir?
A) 8 mm'den ince
B) 8 mm'den kalın
C) 6 mm'den kalın
D) 6 mm'den ince
4. Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında kaynak banyosu göreceli olarak aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?
A) Büyük
B) İnce
C) Küçük
D) Kalın
5. Yukarıdan aşağıya kaynaklarda en fazla ark boyu için elektrotun çekirdek çapına oranı aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Büyük
B) Eşit
C) Küçük
D) Kalın
6. Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında arkın kısa tutulması aşağıdaki elektrotlardan hangisi kullanıldığında önerilir?
A) Özellikle rutil
B) Özellikle selülozik
C) Özellikle bazik
D) Özellikle demir tozlu

7. Bazik elektrotlarda ark boyu çekirdek çapına oranı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Büyük
B) Eşit uzunlukta
C) Yarisı uzunluğunda
D) Kalın
8. Yukarıdan aşağıya kaynaklarda çok başarılı bir şekilde kullanılan örtülü elektrotlar aşağıdakilerden hangisidir?
A) Özellikle rutil
B) Özellikle selülozik
C) Özellikle bazik
D) Özellikle demir tozlu
9. Bazik elektrotlar kurutma fırınlarında ne kadar sıcaklıklarda kurutularak kullanılır?
A) 400° C
B) 500° C
C) 300° C
D) 200° C
10. Bazik elektrotlar kullanılıncaya kadar fırınlarda ne kadar sıcaklıklarda tutularak bekletilmelidir?
A) 450° C
B) 250° C
C) 350° C
D) 150° C
11. Aşağıdaki elektrotlardan hangisinin cürufu zor kalkar?
A) Özellikle rutil
B) Özellikle selülozik
C) Özellikle bazik
D) Özellikle demir tozlu
12. Aşağıdaki elektrotlardan hangisinin kaynak metalinin mekanik özellikleri çok iyidir?
A) Özellikle rutil
B) Özellikle selülozik
C) Özellikle bazik
D) Özellikle demir tozlu
- Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**
13. () Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında kaynak bağlantının en üstünden başlar ve elektrotun ucu yığılmış kaynak metaline doğru yönelmiştir.

14. () Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında ergimiş metalin aşağıya doğru yani arkın önüne akması gerekir.
15. () Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında ergimiş metal aşağıya doğru akarsa esas metalde ergime meydana gelmez.
16. () Her durumda yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında kaynak hızı diğer pozisyonlara nazaran daha düşüktür.
17. () Her durumda yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında kaynak hızı kaynak maliyetini düşürür.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

18. Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında kritik bir parametredir.
19. Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında kaynak banyosu göreceli olarak küçük olur ve bu durumda elektrot için çok az yer vardır.
20. Dikişin mekanik özellikleri iyi olmakla birlikte içeriği yüksek olduğundan selülozik elektrotlar çeliklerin kaynağında kullanılmaz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Parçaları 90 derece puntalayıp uygun elektrot açısı ve elektrot hareketi yardımı ile kök ve diğer dikişlerin yukarıdan aşağı dış köşe kaynağını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yukarıdan aşağı dış köşe kaynağın kullanıldığı alanları araştırarak not ediniz.
- Yukarıdan aşağı dış köşe kaynak yöntemlerini, kaynakta kullanılan araç gereçlerin neler olduğunu ve kaynağın yapılma işlemlerini metal sanayinde araştırarak not ediniz.
- Yaptığımız araştırmaları sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

6. YUKARIDAN AŞAĞIYA DIŞ KÖŞE KAYNAĞI YAPMA

6.1. Yukarıdan Aşağıya Dış Köşe Kaynağı

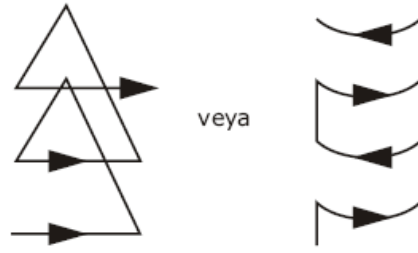
Bu kaynak yönteminde parçaların değişik dış köşe konumları vardır. Bunlar; açık, yarı açık, kapalı olmak üzere üçe ayrılır. Kapalı dış köşe kaynağının kaynak hızı diğerlerine göre yüksektir.

6.1.1. Uygulama Alanları

Emniyetin ön planda olduğu kaynaklarda kesinlikle kullanılması önerilmez. Estetik dikişler arzu edilen ancak dayanımın ikinci planda kaldığı dikişler için önerilir. Daha çok 8 mm ve daha aşağıdaki kalınlıklardaki parçalara uygulanır. Buna rağmen 8 mm'den kalın parçalarda bazik elektrot önerilir. Endüstride dik konumda bulunan köşeli parçaların dış kısımlarını kaynatmakta kullanılır.

6.1.2. Elektrot Hareketleri

Kaynak banyosu göreceli olarak küçük olmalıdır. Bu durumda elektrot salınımı için çok az yer vardır ve çok paso çekilmesini gerekli kılar. Yukarıdan aşağıya kaynaklarda diğer pozisyonlara nazaran daha hızlı bir kaynak çekmek gerekir.



Çizim 6.1: Elektrot hareketi

6.1.3. Elektrot Çeşitleri ve Açıları

Yukarıdan aşağıya dış köşe kaynağında bağlantının en üstünden başlanır ve elektrotun ucu, yığılmış kaynak metaline doğru yönelmiştir. Bu durumda ergimiş metalin aşağıya doğru yani arkın önüne akmaması gerekir. Eğer akarsa esas metalde ergime meydana gelmez. Dolayısıyla birleşme gerçekleşmez.

Yukarıdan aşağıya dış köşe kaynağında birleşmenin ve kaynak dikişinin istenilen özellikte olmasını sağlamanın yolu doğru elektrot seçiminden geçer. Yukarıda açıkladığımız ve yerçekiminin etkisiyle dikişi olumsuz etkileyen faktörlerin ortadan kalkması için elektrotlarla ilgili bilgileri sorgulamak gerekir.

Elektrot, örtü maddesi ve elektrot çekirdek metalinden meydana gelir. Elektrot örtüsünün kaynak işlemindeki temel görevi kaynak dikişinin atmosferin olumsuz etkilerinden korumaktır. Örtü maddesi aynı zamanda kaynak işleminin başarısına katkıda bulunan birkaç ek görevi de yerine getirir.

Elektrot örtüsünün, kaynak işlemine sağladığı yararlar şu şekilde sıralanabilir:

- Arkın tutuşmasını ve oluşumunu kolaylaştırmak,
- Kaynağın doğru ya da dalgalı (alternatif) akımda yapılabilmesini sağlamak,
- Ark oluşumu sırasında meydana gelen sıçramaların az düzeyde olmasını sağlamak,
- Ark sırasında eriyen metal damlalarının yüzey gerilimlerini ve akışkanlıklarını etkileyerek değişik pozisyonlarda kaynak yapılabilmesini sağlamak,
- Koruyucu bir gaz atmosferi sağlayarak, kaynak dikişini havanın olumsuz etkilerinden korumak,
- Kaynak işleminin sonunda, dikişin yüzeyini bir cüruf tabakasıyla örterek, dikişin yavaş soğumasını sağlamak,
- Gerektiği hallerde kaynak dikişinin olumlu yönden alaşımlanması sağlanmaktadır.

Bu maddeler incelendiğinde görüleceği üzere örtü maddesini dikkate alarak istediğimiz pozisyonda kaynak çekebilmek için elektrot seçimini yapabiliriz. Bazı örtü maddeleri belli pozisyonlar için önerilir. Bunun anlamı diğer pozisyonlarda kullanılmayacağı anlamını taşımaz ama uzun araştırmalar sonucu üretimi gerçekleştirilen elektrotların öneriler doğrultusunda kullanılması, deneyimler sonucu elde edilmiş kazanımlardan faydalanmak doğru sonuçlara ulaşmanızı kolaylaştıracaktır.

Örtü maddesi yapımında birçok katkı maddesi kullanılmaktadır. Bu konuda fikir edinmenizi sağlamak amacıyla elektrot örtü maddesine katkı amacıyla kullanılan maddeleri içeren bir tablo aşağıya çıkarılmıştır.

Katkı maddesi	Temel görevi	Diğer görevi
Demir oksit	Cüruf oluşturur	Arkı kararlı kılar
Titanyum oksit	Cüruf oluşturur	Arkı kararlı kılar
Magnezyum oksit	Yüzey gerilimini ayarlar	-
Kalsiyum florid	Cüruf oluşturur	Yüzey gerilimini ayarlar
Potasyum silikat	Arkı kararlı kılar	Bağlayıcı görevi görür*
Diğer silikatlar	Cüruf oluşturur, bağlayıcıdır	Yüzey gerilimini ayarlar
Kalsiyum karbonat	Gaz oluşturur	Arkı kararlı kılar
Diğer karbonatlar	Gaz oluşturur	-
Selüloz	Gaz oluşturur	-
Ferro-manganez	Alaşımlandırır	Oksit giderici etki yaratır
Ferro krom	Alaşımlandırır	-
Ferro-silisyum	Oksit giderici etki yapar	-

*Bağlayıcı örtüye dayanım kazandırır ve örtünün elektrot çekirdeğine yapışmasını sağlar.

Tablo 6.1: Elektrot örtüsünü oluşturan maddeler ve görevleri

Örtüdeki katkı maddelerini ayarlamak suretiyle viskozite ve yüzey gerilimini değiştirerek sadece oluk pozisyonuna ya da tüm pozisyonlara uygun elektrot üretmek mümkündür.

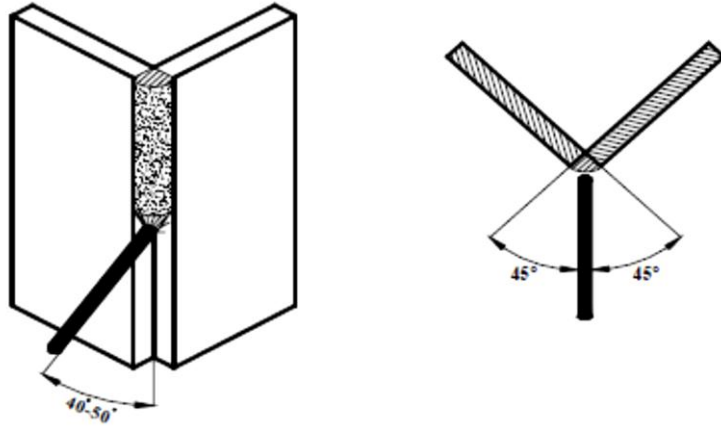
İşte tam bu noktada selülozik elektrotların özelliklerine baktığınızda yukarıdan aşağıya kaynaklardan beklenenlerle örtüştüğü açığa çıkar.

Selülozik elektrotların katkı maddelerinin büyük kısmı selüloz içeren ağaç ve diğer bitkisel ham maddelerdir. Organik olan bu bileşenler ark sıcaklığında ayrışarak hidrojen meydana getirir. Bu hidrojen ark sütununda havanın yerini alır. Hidrojenin varlığı ark gerilimini ve sonuçta da ark nüfuziyetini artırır. Selülozik elektrotlarla elde edilen nüfuziyet derinliği diğer elektrotlara nazaran % 70 daha fazladır. Örtüdeki maddelerin büyük bir miktarı ayrıştığından meydana gelen cüruf tabakası incedir. Dikişi hafif dış bükeydir.

Tüm bunlar bir araya getirildiğinde yukarıdan aşağıya dik kaynaklarda öncelikle kullanılması önerilen elektrot türü selülozik örtülü elektrotlardır.

Selülozik elektrotla yapılan dikişlerin mekanik özellikleri iyi olmakla birlikte hidrojen içeriği yüksek olduğundan bu elektrotlarla yüksek dayanımlı çeliklerin kaynağında kullanılmaz. Zaten başta da belirttiğimiz gibi yukarıdan aşağıya dik kaynaklarda yüksek dayanım beklenmez.

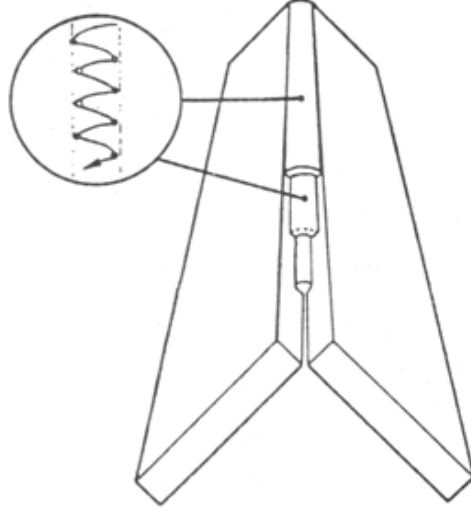
Dik kaynaklar içerisinde ele alınan yukarıdan aşağıya doğru yapılan kaynak dikişinde elektrot iş parçasına dik olarak tutulur. Bu tür kaynaklarda elektrot kaynak metalinin aşağıya hızlı olarak akmasını engellemek amacıyla kaynak yönünün ters yönünde 40-50°'lik açılar ile eğilmesi gerekir.


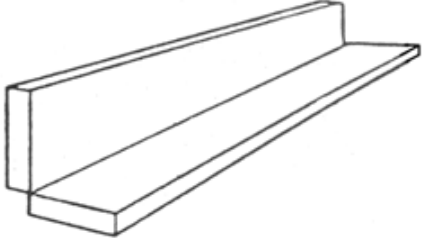
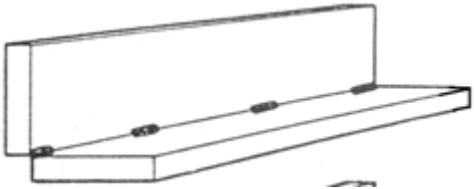


Şekil 6.2: Elektrot açıları

UYGULAMA FAALİYETİ

200 mm x 50 mm ebatlarında 5 mm kalınlığında 2 adet çelik iş parçasını yandaki çizimde olduğu gibi yukarıdan aşağıya dış köşe kaynağıyla birleştiriniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçaların birleştirme kenarlarını temizleyiniz.</p>  <p>➤ Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amperini yapınız.</p>	 <p>➤ Yukarıdaki şekilde gördüğünüz gibi bir T birleşmesi yapacak gibi parçaları pozisyona getiriniz.</p> <p>➤ Bir tarafın iki ucuna birer kuvvetli punta atınız. İki punta arası 75 mm den fazla olduğu için araya bir punta daha atınız.</p> 



Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağlarız.



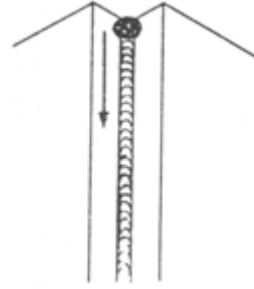
➤ Parçaları açık dış köşe olarak 90° açı ile puntalama işlemlerini yapınız.



➤ Yukarıdan aşağıya kaynakta, kaynak yönüne doğru elektrot açısını 40-50° veriniz.

➤ Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak(kısa ark boyu) kaynağa başlayınız.

➤ Yaptığımız punta kaynaklarının cürufunu temizleyip iş parçasının arka tarafını çevirip dik pozisyonda sabitleyiniz.



➤ Kaynağa birleşmenin tepesinden başlayınız. Elektrotu yataya göre 40 ila 45° açı veriniz.

➤ Ark uzunluğunu bir elektrot çapı kadar ya da daha kısa tutunuz.

➤ Aynı elektrot açısını bütün kaynak boyuna koruyunuz.

➤ Kaynak banyosunu kontrol ederek mümkün olduğu kadar hızlı ilerleyiniz. Ancak çok fazla hızlı ilerleme, boşluklar, iğne delikleri meydana getirir ve cüruf araya sıkışır. Cürufa dikişin yüzeyine çıkma zamanı bırakınız.

➤ Hafif bir aşağı-yukarı salıntı hareketi vererek aşağıdan yukarıya kaynağı gerçekleştiriniz.

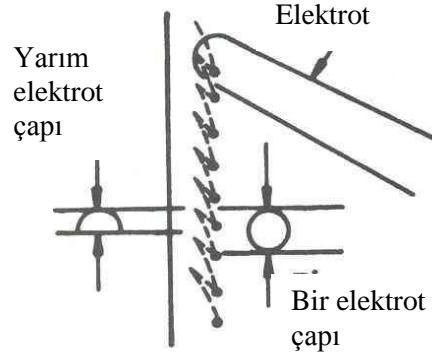
➤ Birleşme yerini doldurmak için uçlarda bekleyiniz.



- Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Ters kapalı üçgen c) Yarım ay hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yapınız.
- Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitiriniz.



- Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp, dikişi tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ediniz.



- Yukarı- aşağı salıntı hareketinde yukarı, bir elektrot çapı kadar aşağı da yarım elektrot çapı kadar olacaktır.
- Kaynak akımını bir ark sağlamaya yetecek kadar ayarlayınız.
- Kaynak esnasında ark boyu bir elektrot çapı kadar olmalıdır.
- Birleşme yerini fazla doldurmayınız.
- Aşağıya düşen sıcak maden damlacıklarına karşı tedbir alınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Parçaların birleştirme kenarlarını temizlediniz mi?		
2. Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yaptınız mı?		
3. Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağladınız mı?		
4. Parçaları açık dış köşe olarak 90° açı ile puntalama işlemlerini yaptınız mı?		
5. Yukarıdan aşağıya kaynakta kaynak yönüne doğru elektrot açısını 40-50° verdiniz mi?		
6. Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başladınız mı?		
7. Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a)zig-zag b)ters kapalı üçgen c)yarım ay hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yaptınız mı?		
8. Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitirdiniz mi?		
9. Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp dikişi tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Emniyetin ön planda olduğu kaynaklarda kesinlikle kullanılması önerilmeyen pozisyon aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yukarıdan aşağıya dış köşe
B) Aşağıdan yukarıya bindirme
C) Aşağıdan yukarıya dış köşe
D) Yukarıdan aşağıya bindirme
2. Estetik dikişler arzu edilen ancak dayanımın ikinci planda kaldığı dikişler için önerilen pozisyon aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yukarıdan aşağıya dış köşe
B) Aşağıdan yukarıya bindirme
C) Aşağıdan yukarıya dış köşe
D) Yukarıdan aşağıya bindirme
3. Daha çok 8 mm ve daha aşağıdaki kalınlıklardaki parçalara uygulanan pozisyon aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yukarıdan aşağıya dış köşe
B) Aşağıdan yukarıya bindirme
C) Aşağıdan yukarıya dış köşe
D) Yukarıdan aşağıya bindirme
4. Yukarıdan aşağıya dış köşe kaynaklarının 8 mm'den kalın parçalarda aşağıdakilerden hangi elektrot önerilir?
A) Selülozik
B) Bazik
C) Demir tozlu
D) Rutil
5. Yukarıdan aşağıya dış köşe kaynağında bağlantının neresinden başlanır?
A) En üstünden
B) Ortadan
C) En altından
D) Alttan

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Yukarıdan aşağıya dış köşe kaynaklarında kaynak banyosu göreceli olarak küçük olmalıdır.
7. () Yukarıdan aşağıya dış köşe kaynaklarında elektrot salınımı için çok az yer vardır ve çok paso çekilmesini gerekli kılar.

8. () Yukarıdan aşağıya kaynaklarda diğer pozisyonlara nazaran daha yavaş bir kaynak çekmek gerekir.
9. () Yukarıdan aşağıya dış köşe kaynağında bağlantının en üstünden başlanır.
10. () Selülozik elektrotla yapılan dikişlerin mekanik özellikleri iyi olmakla birlikte oksijen içeriği yüksek olduğundan bu elektrotlarla yüksek dayanımlı çeliklerin kaynağında kullanılmaz.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

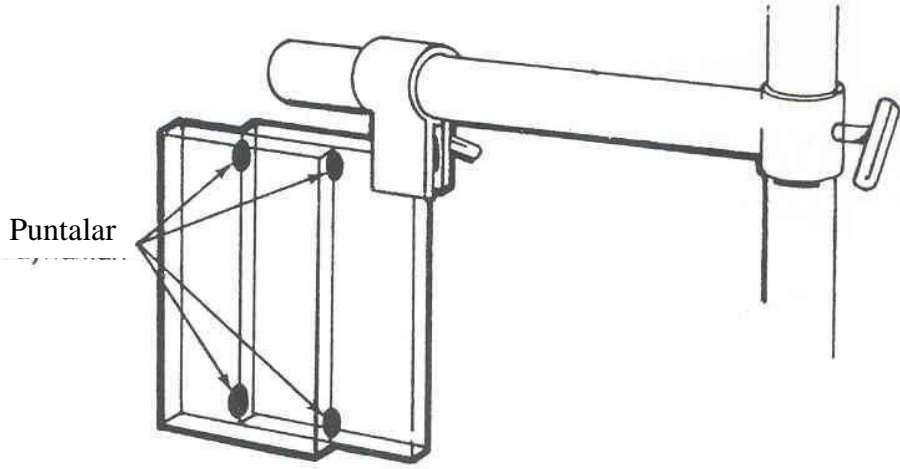
11. Dik kaynaklarda iş parçasına olarak tutulur.
12. Yukarıdan aşağıya doğru yapılan kaynak dikişinde elektrot kaynak yönünün yönünde-.....°lik açılar ile eğilmesi gerekir.
13. Yukarıdan aşağıya pozisyonda aşağıya hızlı olarak akmasını engellemek için eğik tutulur.
14. Yukarıdan aşağıya dik kaynaklarda öncelikle kullanılması önerilen türü örtülü elektrotlardır.
15. Selülozik elektrotla yapılan hafif dış bükeydir.
16. elektrotlarla elde edilen nüfuziyet derinliği diğer elektrotlara nazaran % daha fazladır.


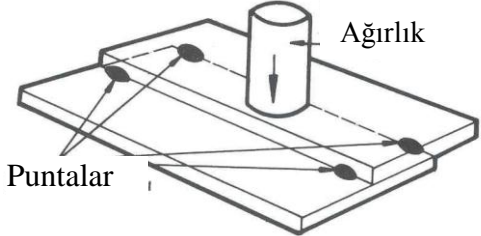
DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

200x40x5 mm ebadında iki çelik iş parçasını dikey pozisyonda aşağıdan yukarıya bindirme kaynağı yapınız.



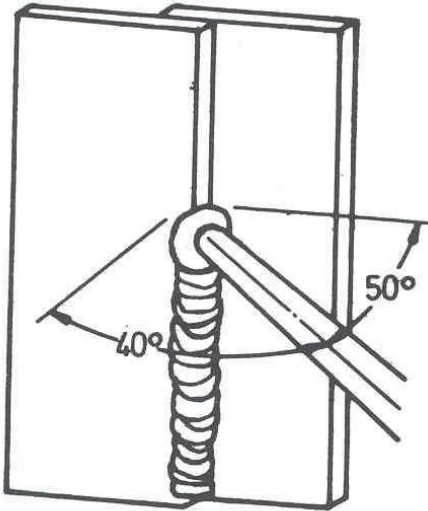
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçaların birleştirme kenarlarını temizleyiniz.</p> 	<p>➤ İki iş parçasını, birbirinin üzerine binecek şekilde aşağıdaki şekilde olduğu gibi sabitleyiniz.</p>  <p>➤ Her iki birleşme yerinin iki ucuna punta kaynakları atınız.</p> <p>➤ Yaptığınız punta kaynaklarının cürufunu temizleyiniz.</p>



- Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağlayınız.

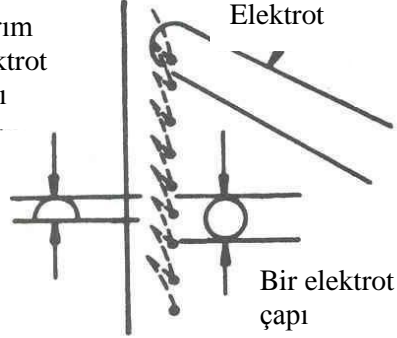


- Tekniğine uygun puntalama işlemlerini yapınız.



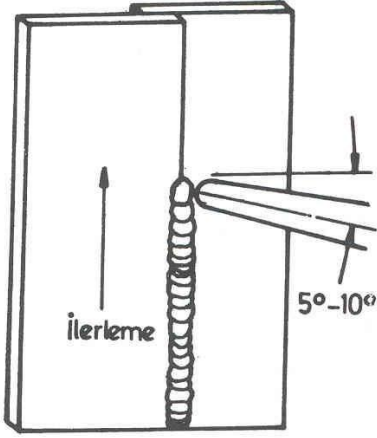
- Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başlayınız.

Yarım elektrot çapı



- Hafif bir aşağı-yukarı salıntı hareketi vererek aşağıdan yukarıya kaynağı gerçekleştiriniz.
- Birleşme yerini doldurmak için uçlarda bekleyiniz.
- Yukarı- aşağı salıntı hareketinde yukarı, bir elektrot çapı kadar aşağı da yarım elektrot çapı kadar olacaktır.
- Kaynak akımını bir ark sağlamaya yetecek kadar ayarlayınız.
- Kaynak esnasında ark boyu bir elektrot çapı kadar olmalıdır.
- Birleşme yerini fazla doldurmayınız.
- Yukarıya doğru ilerledikçe elektrotunun acısını artırmayınız. Aksi halde kaynak daralır ve dikiş çok kabarık olur.
- Aşağıya düşen sıcak maden damlacıklarına karşı tedbir alınınız.
- Emniyet tedbirlerini uygulayınız.
- Kaynak maskesi kullanınız.
- Eldiven ve iş giysisi kullanınız.

- Aşağıdan yukarıya dik kaynakta, kaynak yönüne doğru elektrot açısını $5-10^\circ$, kaynatılan gerece doğru 90° açı veriniz. Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a)Z ig-zag b) Açık üçgen c)Yarım ay vb. hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yapınız.



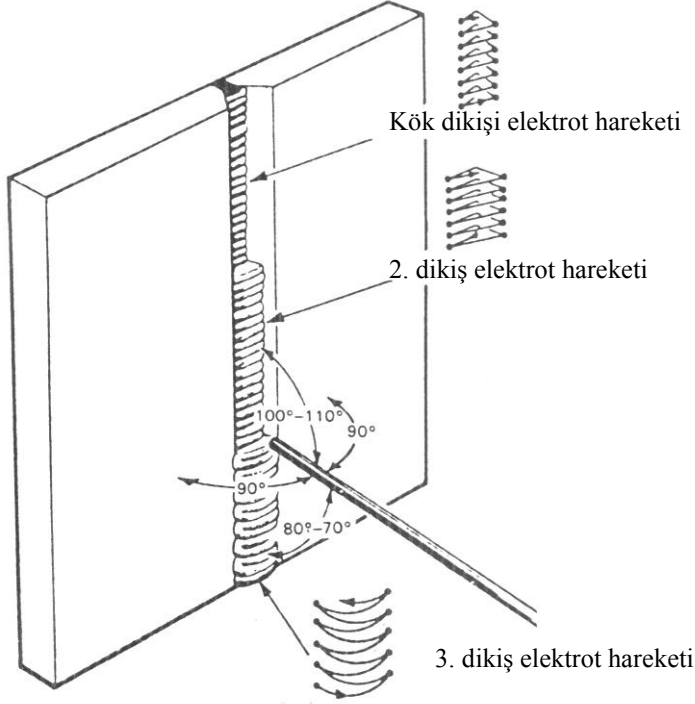
- Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitiriniz.
- Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp dikişi tel fırça ile temizleyiniz ve gözle kontrol ediniz.

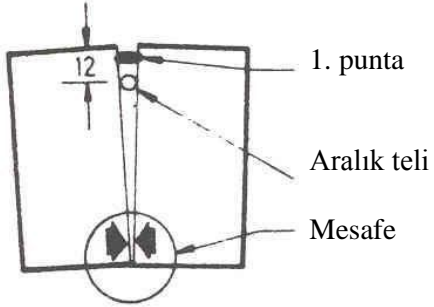
KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Parçaların birleştirme kenarlarını temizlediniz mi?		
2. Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yaptınız mı?		
3. Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağladınız mı?		
4. Tekniğine uygun puntalama işlemlerini yaptınız mı?		
5. Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başladınız mı?		
6. Aşağıdan yukarıya dik kaynakta, kaynak yönüne doğru elektrot açısını 5-10°, kaynatılan gerece doğru 90° açı verdiniz mi?		
7. Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Açık üçgen c) Yarım ay vb. hareketlerinden bir tanesini yaparak birleştirme kaynağını yaptınız mı?		
8. Kaynak dikişini uygun elektrot açısı ile bitirdiniz mi?		
9. Kaynak sonrası kaynak cürufunu kırıp dikişi tel fırça ile temizleyip ve gözle kontrol ettiniz mi?		

200 mm x 50 mm ebatlarında 12,5 mm kalınlığında 2 adet elik parçaya V kaynak ağzı açarak aşağdan yukarıya kaynakla birleştiriniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçaların birleştirme kenarlarına -V- kaynak ağzını açınız.</p>  <p>➤ Kaynak makinasını çalıştırıp kaynak amper ayarını yapınız.</p>	<p>➤ İş parçalarını yan yana kaynak masasının üzerine yatırınız.</p> <p>➤ 2 mm çapında bir tel parçasını, yan yana duran iş parçalarının bir ucundan 12 mm kadar bir mesafede araya sıkıştırınız.</p>  <p>➤ Punta kaynağını yapınız ve iş parçaları</p>



- Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağlayınız.



- Parça kalınlığına göre aralık bırakarak puntalama işlemlerini yapınız.

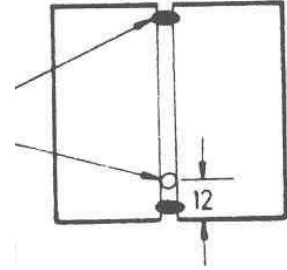


- Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başlayınız.

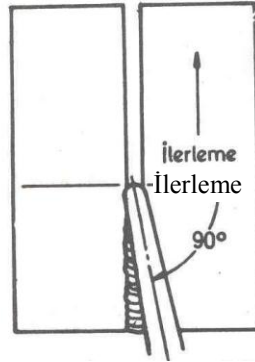
arasına koyduğunuz teli hemen çekiniz.

1. punta

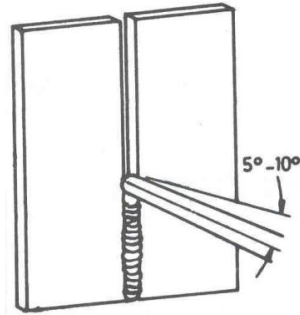
Aralık teli



- Aynı yöntemle ikinci puntayı yapınız.
- Birinci pasoyu çekiniz.
- Elektrot iş parçasına 90° ve yataya göre de aşağıya doğru 5 ile 10° derecede olacak şekilde (aşağıdaki çizimde olduğu gibi) tutunuz.



- Kaynakçı tarafından görünüş



- Yandan görünüş
- Dikişin en az iş parçasının yarısına kadar nüfuz etmiş olduğundan emin olunuz.



- Aşağıdan yukarıya dik kaynakta, kaynak yönüne doğru elektrot açısını 15-20°, kaynatılan gerece 90° açı veriniz.

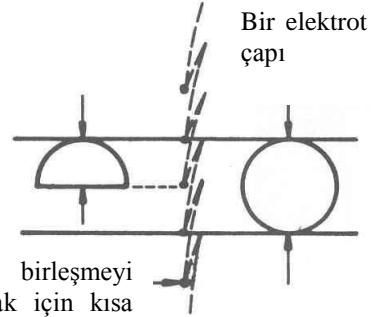


- Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Kapalı üçgen c) Yarım ay vb. hareketlerinden bir tanesini yaparak kök dikişini çekiniz.



- Kök dikişinin temizliğini yapınız.

- Ergimiş kaynak banyosunu denetim altında tutabilmek için elektrota yukarı-aşağı bir salıntı hareketi veriniz. Elektrotu yukarıya doğru bir elektrot çapı kada; aşağıya doğru yarım elektrot çapı kadar (aşağıdaki çizimdeki gibi) oynatınız.



Uçlarda birleşmeyi doldurmak için kısa süreli durunuz

- Birleşme yerini doldurup dikişi oluşturmaya yetecek kadar uçlarda durunuz.
- Kaynak nüfuziyeti tam olmamışsa ilerleme hızını azaltınız ve/veya kaynak akımını artırınız.
- Salıntı hareketini daha iyi kontrol edebilmek için kol yerine bileğinizi oynatınız.
- Kök pasoyu çektikten sonra is parçasını suda soğutup, dikişin bütün cürufunu temizleyiniz.
- İkinci dikişi birincisinin üstüne çekiniz. Elektrot pozisyonu ilk pasoda olduğu gibi olmalıdır.
- Yukarıya doğru sürekli ilerlerken hafif bir "Z" hareketini (salıntıyı) uygulayınız.
- Hızlı hareket ediniz. Ancak krater ve yanma çentiğini doldurmaya yetecek kadar uzun süre uçlarda durunuz. Bu uçlar elektrot ekseninin ilk pasonun kenarına vardığı noktalar.

	➤ Uçlarda durduğunuzda elektrotu hareketsiz tutmamaya özen gösterin ve ark boyunun fazla uzamasına izin vermeyiniz.
--	---

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Parçaların birleştirme kenarlarına -V- kaynak ağzını açtınız mı?		
2. Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yaptınız mı?		
3. Elektrotu kaynak pensine uygun biçimde bağladınız mı?		
4. Parça kalınlığına göre aralık bırakarak puntalama işlemlerini yaptınız mı?		
5. Ark boyunu elektrot çapının yarısı kadar tutarak (kısa ark boyu) kaynağa başladınız mı?		
6. Aşağıdan yukarıya dik kaynakta kaynak yönüne doğru elektrot açısını 15-20°, kaynatılan gerece 90° açı verdiniz mi?		
7. Elektrot açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak a) Zig-zag b) Kapalı üçgen c) Yarım ay vb. hareketlerinden bir tanesini yaparak kök dikişini çektiniz mi?		
8. Kök dikişinin temizliğini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kaynakçıların zamanla kazanılacak becerilerinden biri olarak aşağıdakilerden hangisi tanımlanabilir?
 - A) Kök dikişin çekilmesi
 - B) Kaynak hızının sabit tutulması
 - C) Puntalamanın yapılması
 - D) Kaynak ağzının açılması
2. Kaynak banyosunun bir anda katılaşmasının önüne geçilmesinde en önemli rol, aşağıdakilerden hangisine verilmiştir?
 - A) Elektrot hızına
 - B) Kaynak ilerlemesine
 - C) Elektrot örtü maddesine
 - D) Kaynak hızına
3. Değişik ihtiyaçlara cevap verebilecek nitelikteki elektrotlara örnek olarak aşağıdakilerden hangi elektrot örtüsü gösterilebilir?
 - A) Rutil elektrotlar
 - B) Selülozik elektrotlar
 - C) Oksit elektrotlar
 - D) Bazik elektrotlar
4. Yukarıdan aşağıya konumda çok iyi neticeler veren elektrot örtüsü aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Rutil elektrotlar
 - B) Selülozik elektrotlar
 - C) Oksit elektrotlar
 - D) Bazik elektrotlar
5. Bağlantının altından kaynağa başlanan pozisyon aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Yukarıdan aşağıya dış köşe
 - B) Yukarıdan aşağıya bindirme
 - C) Aşağıdan yukarıya dış köşe
 - D) Yatayda küt ek kaynağı
6. Elektrot çekirdek kısmının her bir milimetresi için aşağıdaki değerlerden hangisi herkes tarafından kabul görmüştür?
 - A) 20 Amperlik
 - B) 30 Amperlik
 - C) 40 Amperlik
 - D) 50 Amperlik

7. 2 mm çapındaki bir elektrotun kaynaklı birleştirmede kullanılması sırasında akım ayarının aşağıdakilerden hangisi olması önerilir?
A) 60 Amper
B) 80 Amper
C) 90 Amper
D) 100 Amper
8. Aşağıdaki pozisyonlardan hangisinde kaynak ağzı **gerekmez**?
A) Korniş kaynağı
B) Aşağıdan yukarı
C) Tavan kaynağı
D) Dik i köşe kaynağı
9. En güvenli kaynak bağlantısı (en başta dinamik zorlama hallerinde) aşağıdakilerden hangisidir?
A) Alın dikişleri
B) Korniş dikişleri
C) Tavan dikişleri
D) Düşey dikişler
10. Aşırı bir emniyet beklenmemesi istenilen pozisyon aşağıdakilerden hangisidir?
A) Alın kaynakları
B) İ köşe kaynakları
C) Tavan kaynakları
D) Dış köşe kaynakları
11. Özellikle sürekli i köşe dikişlerinden mümkün olduğunca kaçınılması istenilen aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kalın parçalarda
B) Dik parçalarda
C) İnce sac yapılarında
D) Yatay parçalarda
12. Yukarıdan aşağıya i köşe kaynakları aşağıdakilerden hangisine önerilir?
A) 8 mm'den ince
B) 8 mm'den kalın
C) 6 mm'den kalın
D) 6 mm'den ince
13. Yukarıdan aşağıya i köşe kaynaklarında 8 mm'den kalın parçalarda aşağıdaki elektrot rtlerinden hangisi önerilir?
A) Selülozik
B) Demir tozlu
C) Rutil
D) Bazik

14. Her durumda yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında kaynak hızı diğer pozisyonlara nazaran aşağıdakilerden hangisine uygundur?
A) Aynıdır
B) Daha düşüktür
C) Daha çabuk
D) Daha hızlı
15. Bağlantının en üstünden kaynağa başlanan pozisyon aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yukarıdan aşağıya dış köşe
B) Aşağıdan yukarıya bindirme
C) Aşağıdan yukarıya dış köşe
D) Yatayda küt ek kaynağı
16. Yukarıdan aşağıya iç köşe kaynaklarında 8 mm'den az kalınlıktaki parçalarda aşağıdaki elektrot örtülerinden hangisi önerilir?
A) Selülozik
B) Demir tozlu
C) Rutil
D) Bazik

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

17. () Makinelerin ürettiği kaynak akımı, kaynak kabloları aracılığıyla elektrota iletilir.
18. () Elektrot kullanılarak parça aralığının doldurulması için gerekli kaynak metali sağlanır.
19. () Arkin ilk başlangıcında meydana gelen kaynak metali, sıcaklığın etkisiyle akışkan bir hâlde değildir.
20. () Kaynak hızının gereğinden fazla olması, çok küçük kesitli ve kenarları düzgün olmayan bir kaynak dikişinin oluşmasına neden olur.
21. () Kaynak banyosunun bir anda katılaşması istenir.
22. () Elektrot örtü maddesiyle çekirdek metali arasındaki yoğunluk farkları; kaynak metalinin üst tarafta, örtü maddesinin altta kalmasını sağlayacak niteliktedir.
23. () Yukarıdan aşağıya kaynaklarda diğer pozisyonlara nazaran daha yavaş bir kaynak çekmek gerekir.
24. () Selülozik elektrotların örtüsü, organik maddelerden meydana gelmektedir.
25. () Selülozik elektrotlar çok ince bir cüruf tabakası oluşturabilme yeteneğine sahiptirler.
26. () Aşağıdan yukarı dik kaynaklar çok kısa kaynaklar dışında 8 mm 'den az kalınlıkta parçalara uygulanmaz.
27. () Aşağıdan yukarıya kaynaklarda kullanılan her tip elektrot için belirlenen en yüksek amper ayarı seçilir.
28. () Elektrot, dikiş sürekli cüruflla örtülü kalacak şekilde hareket ettirilecektir.
29. () Salınım ısının kontrol edilebilmesini ve böylece de kaynak banyosu akışkanlığının dağılmasını sağlar.
30. () Elektrot kaynak başlangıcında iş parçasıyla dik bir açı yapacak şekilde tutulur.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

31. Elektrotun ucu kaynak yönünde olursa elektrot hareket açısı negatif, aksi yönde olursa olarak gösterilir.
32. Selülozik elektrotların örtüsü, yandığı zaman gaz haline geçen maddelerden meydana gelmektedir.
33. Aşağıdan yukarı dik kaynaklarda fazla bombe (dış bükey) dikiş oluşturmaya çalışan elektrotlarla çalışıldığında kenarlarda biraz, ortadan geçilir.
34. Aşağıdan yukarı kaynaklar genel olarak pasolar dışında 4 mm'den az kalınlıktaki parçalara uygulanmaz.
35. Üst üste geniş pasolu dikişlerde paso üçgen hareketle, devamındaki pasolar, hem daha elektrotlar hem daha geniş hareketlerle meydana getirilir.
36. Çok yüksek bir cürufun sonradan temizlenmesini güçleştirir.
37. Aşağıdan yukarıya kaynaklarda en fazla elektrotun çekirdek çapına eşit olmalıdır.
38. Bazik elektrotlarda ark çapının yarısı uzunluğunda olacaktır.
39. Bütün hallerde dikiş daima, hiçbir zaman itilmemelidir.
40. Dik konumda yapılan kaynaklara olarak adlandırılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	B
4	B
5	D
6	C
7	C
8	B
9	A
10	A
11	Doğru
12	Doğru
13	Yanlış
14	Doğru
15	Yanlış
16	açı
17	hareket açısı
18	kaynak hızı
19	hızlı - çekmek
20	kısa

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	D
5	B
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru
10	Doğru
11	mekanik - cüruf girme
12	elektrot çapına
13	40
14	kök - doldurma
15	üçgen

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	B
4	C
5	B
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru
10	Yanlış
11	Doğru
12	üçgen - kademeli
13	oksijen
14	damlalar
15	cüruf
16	biçimsiz

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	D
4	A
5	B
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru
11	gerilmeler
12	ince - paso
13	dağılmasını - akışkanlığının
14	aşağıdan - yukarı
15	kalınlığı

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	A
3	B
4	C
5	B
6	C
7	C
8	B
9	A
10	D
11	C
12	C
13	Doğru
14	Yanlış
15	Doğru
16	Yanlış
17	Doğru
18	kaynak hızı
19	salınımı
20	hidrojen - yüksek dayanımlı

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	A
3	A
4	B
5	A
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru
10	Yanlış
11	elektrot - dik
12	ters – 40-50°lik
13	kaynak metalinin - elektrot
14	elektrot - selülozik
15	kaynak dikişi
16	Selülozik - 70

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	B
4	B
5	C
6	C
7	B
8	D
9	A
10	B
11	C
12	A
13	D
14	B
15	A
16	A
17	Doğru
18	Doğru
19	Yanlış
20	Doğru
21	Yanlış
22	Yanlış
23	Yanlış
24	Doğru
25	Doğru
26	Yanlış
27	Yanlış
28	Doğru
29	Yanlış
30	Doğru
31	pozitif
32	organik
33	durulur, - çabuk
34	çok kısa
35	ilk - kalın
36	ilerleme hızı
37	ark boyu
38	çekirdek
39	çekilmeli
40	dikey kaynak

KAYNAKÇA

- ANIK Selahaddin, Adnan DİKİCİOĞLU, Murat Adnan VURAL, **İmal Usulleri**, Birsen Yayın Evi, İstanbul, 1997.
- BURGHARDT D. Henry, **Machine Tool Operation Part 1**, McGraw-Hill Book Company, New York, ABD, 1959.
- ERSOY Rüştü, **Demircilik Meslek Teknolojisi**, Millî Eğitim Basım Evi, İstanbul.
- **Kaynak Tekniği**, Segem Yayınları, Ankara, 1993.
- ÖRSMEN Naim, **Soğuk Demircilik**, Ankara, 1948.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Endüstri Meslek Liseleri Metal İşleri Bölümü 3.-4. Dönem Meslek Bilgisi**, Ankara, 1995.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Endüstri Meslek Liseleri Metal İşleri Bölümü 5.-6. Dönem Meslek Bilgisi**, Ankara, 1994.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Endüstriyel Üretim**, MEB Yayınları, İstanbul, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Elektrik Ark ve Oksi Gaz Kaynağı**, Ankara, 1997.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Kaynak Teknolojisi**, Ankara, 2003.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Makine Bilgisi ve Şekillendirme**, MEB Yayınları, İstanbul, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleri Bölümü 9. Sınıf İş ve İşlem Yaprakları**, MEB Yayınları, İstanbul, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleri Bölümü Öğrencileri İçin Malzeme Bilgisi**, Ankara, 1998.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 2**, Ankara, 1996.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleme Teknolojisi Deyimler, Tanımlar ve Açıklamalar**, Ankara, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Modüler Program Yapısı**, Ankara, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Soğuk ve Sıcak Şekillendirme**, Ankara, 1997.
- **Türk Dil Kurumu İmla Kılavuzu**, Ankara, 2005.
- **Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük**, Ankara, 2005.