

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

MIG-MAG İLE YATAYDA KÖŞE KAYNAĞI
521MMI198

Ankara, 2011

-
- 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	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE İÇ KÖŞE KAYNAĞI YAPMAK	3
1.1. İç Köşe Kaynağında Tel (Elektrot) Seçimi	3
1.1.1. Parça Kalınlığına Göre	4
1.1.2. Malzeme Cinsine Göre	5
1.2. Amper ve Tel Hız Ayarı	6
1.3. İç Köşe Kaynağında Torca Verilecek Hareketler	7
1.4. Kaynak Öncesi Hazırlığın Önemi	7
1.4.1. Temizleme Yöntemleri	7
1.4.2. Kaynak Ağzı Açma	8
1.5. İç Köşe Kaynağı Yapma	8
1.6. Kaynak Dikişini Temizleme	9
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE FLANŞ KAYNAĞI YAPMAK	14
2.1. Flanş Kaynağında Torca Verilecek Hareketler	14
2.2. Kaynak Öncesi Hazırlığın Önemi	15
2.2.1. Temizleme Yöntemleri	15
2.3. Flanş Kaynağı Yapma	15
2.4. Kaynak Dikişini Temizleme	15
UYGULAMA FAALİYETİ	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	19
3. MIG-MAG YÖNTEMİ İLE DIŞ KÖŞE KAYNAĞI YAPMAK	19
3.1. Dış Köşe Kaynağında Tel (Elektrot) Seçimi	19
3.1.1. Parça Kalınlığına Göre Elektrot Seçimi	20
3.1.2. Malzeme Cinsine Göre Elektrot seçimi	20
3.2. Amper ve Tel Hızı Ayarı	20
3.3. Dış Köşe Kaynağında Torca Verilecek Hareketler	20
3.4. Kaynak Öncesi Hazırlığın Önemi	22
3.4.1. Temizleme Yöntemleri	22
3.4.2. Kaynak Ağzı Açma	22
3.5. Dış Köşe Kaynağı Yapma	22
3.6. Kaynak Dikişini Temizleme	23
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
MODÜL DEĞERLENDİRME	27
CEVAP ANAHTARLARI	28
KAYNAKÇA	29

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI198
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Kaynakçılık
MODÜLÜN ADI	MIG-MAG ile Yatayda Köşe Kaynağı
MODÜLÜN TANIMI	MIG-MAG kaynak yöntemi ile yatayda iç köşe, dış köşe ve flanş kaynağı yapma bilgi ve becerilerinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	MIG-MAG ile Yatayda Küt Ek Kaynağı modülünü almış olmak
YETERLİK	MIG-MAG ile yatayda köşe kaynağı yapmak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam ve ekipman sağlandığında tekniğe uyum olarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile yatayda iç köşe, dış köşe ve flanş kaynağı yapabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tekniğe uygun olarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile iç köşe kaynağı yapabileceksiniz.2. Tekniğe uygun olarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile dış köşe kaynağı yapabileceksiniz.3. Tekniğe uygun olarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile flanş kaynağı yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Sınıf, atölye veya öğrencinin grupla çalışabileceği tüm ortamlar</p> <p>Donanım: MIG-MAG kaynak makinesi, kaynak yardımcı elemanları ve çelik malzemeler</p>
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,

Bu modülde, atölye ve benzeri diğer ortamlarda sık sık karşımıza çıkabilecek kaynak usullerinden bir tanesi olan MIG-MAG ile yatayda köşe kaynağı hakkında bilgi verilmiştir.

Yatay pozisyonda köşe kaynağı yapabilmek özellikle de iç köşe kaynağı yapabilmek diğer kaynak usullerine göre zordur. Fakat bu zor gibi görülen kaynakların MIG-MAG kaynak sayesinde kolay hâle geldiğini bu modülde görebileceksiniz. Eğer sanayide atölyeleri gezmiş iseniz bu kaynak usulünün genelde MIG-MAG kaynak makineleri ile yapıldığına şahit olursunuz.

Amacımız bu kaynak usulünü yöntem, bilgi ve uygulamalarla size sevdirmek ve ileride belki bu alanla ilgili meslek sahibi olmanıza yardımcı olmaktır. Sizden istediğimiz, sabırlı bir şekilde bu modülü incelemeniz ve araştırmanızdır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun atölye ortamı sağlandığında tekniğe uygun olarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile iç köşe kaynağı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İç köşe kaynağı yaparken MIG – MAG kaynağının diğer kaynak yöntemlerine göre avantajlarını ve dezavantajlarını araştırınız.
- Kaynak anında karşılaşılan zorluklar nelerdir? Araştırınız.

1. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE İÇ KÖŞE KAYNAĞI YAPMAK

1.1. İç Köşe Kaynağında Tel (Elektrot) Seçimi

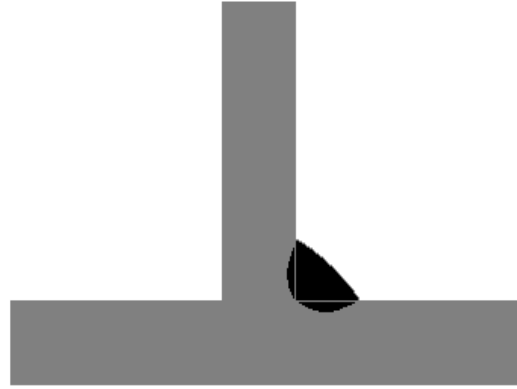
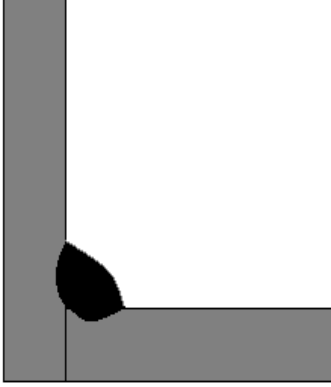
Elektrot seçiminde, öncelikle esas metalin mekanik özellikleri, kimyasal bileşimleri, koruyucu gazın türü ve esas metalin kalınlığı ve şekli önemlidir. İç köşe kaynağında ise seçmemiz gereken elektrot özellikleri; kaynak yapılan yerini tek pasoda doldurabilmeli ve iç köşe kaynaklarını gerçekleştirmeye uygun hızla katılaşabilmelidir. Ayrıca pozisyonu itibarıyla kaynak anında elektrottan parçaya geçen damlacık açısından ‘sprey iletimi’ denilen yöntemin kullanılması daha sağlıklı olur.



Resim 1.1: Elektrot kangalı

1.1.1. Parça Kalınlığına Göre

Parça kalınlığı arttıkça elektrot çapı da artar. Fakat elektrot çapını etkileyen birçok husus mevcuttur. Mesela koruyucu gaz oranı, malzeme cinsi, pozisyona göre ve elektrodun parçaya iletimine göre belirlenir. Sadece parça kalınlığına göre elektrot seçimi yaparsak hata yapmış oluruz. Aşağıda verilen çizelgede parça kalınlığına göre elektrot çapları verilmiştir.



Şekil 1.1: İç köşe birleştirme kaynağı

Şekil 1.2: İç köşe T kaynağı

Parça kalınlığı (T) mm	Paso sayısı	Elektrot çapı (mm)	Kaynak akımı volt	Kaynak akımı amper	Kaynak hızı cm/dk.
0.25 -0.6	1	0.30 -0.80	15 -17	30 -60	15 -50
0.30 -0.80	1	0.30 -0.80	15 -17	40 -60	18 -55
0.40 - 1.0	1	0.35- 0.90	15 -17	65 -85	35 -100
0.50 -1.5	1	0.35- 0.90	17 -19	80 -100	35 -100
0.80 -2.0	1	0.35- 0.90	18 -20	110 -130	25 -75
1.25 -3.0	1	0.45 -0.50	19 -21	140 -160	20 -60
1.25 -3.0	1	0.45 -1.0	20 -23	180 -200	30 -80
2.0 -5.0	1	0.35 -0.90	19 -21	140 -160	15 -50
2.0 -5.0	1	0.45 -1.0	20 -23	180 -200	18 -55
2.5 -6.5	1	0.35 -0.90	19 -21	140 -180	10 -40
2.5 -6.5	1	0.45 -1.0	20 -23	180 -200	12 -55

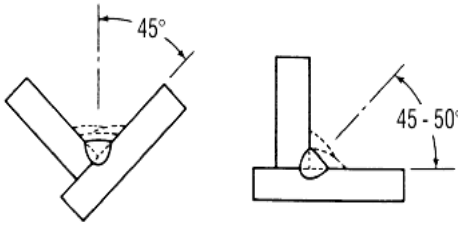
Tablo 1.1: Parça kalınlığı ve elektrot çapı ve diğer değişkenler

1.1.2. Malzeme Cinsine Göre

Birleştirme işlerinde elektrodun bileşimi esas metalin bileşimine benzer. Yani bazı durumların haricinde esas malzeme cinsine göre elektrot seçilir. Tercih edileni ise malzeme yapısına benzer yapıda elektrot seçimidir. Kaynak işleminde genelde kullanılan malzemeler ise şunlardır: Alaşımsız ve düşük alaşımlı çelikler, paslanmaz çelikler, alüminyum, alüminyum alaşımları ve bakır nikel alaşımları

Malzeme cinsine göre yapılan kaynaklarda dikkat edilecek hususlardan biri de, koruyucu gazların maliyetleridir. Helyum ve argon gazları çelik malzemelerin kaynatılmasında maliyeti fazla olduğundan tercih edilmez. Bu gazların yerine karbondioksit gazı kullanılır.

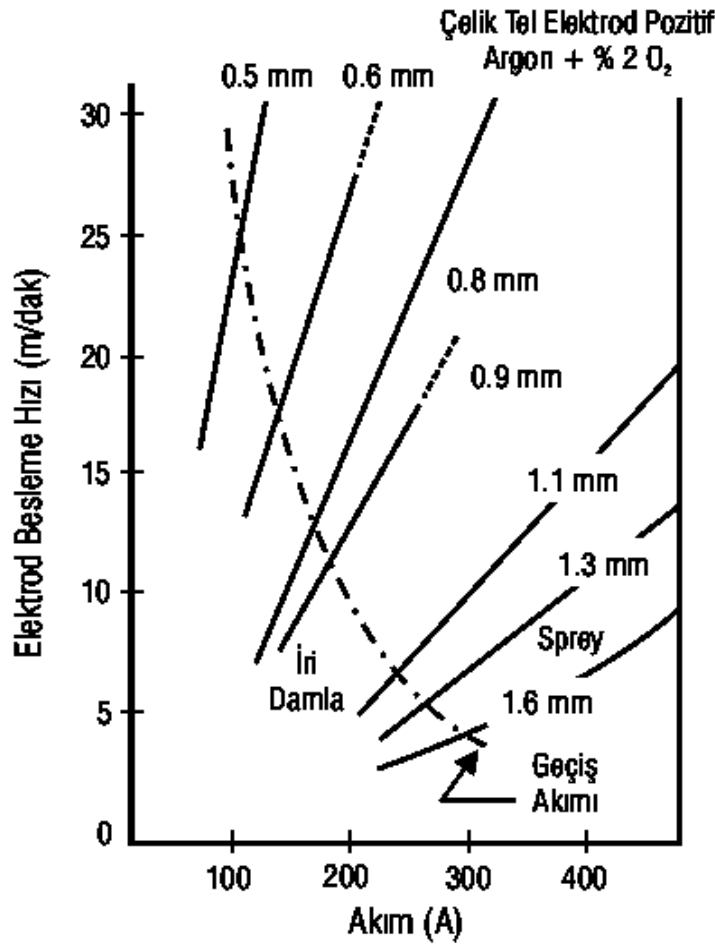
Aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi alaşımsız ve düşük alaşımlı çeliklerin darbeli iletimle oluk ve yatay iç köşe birleştirmelerindeki kaynak değişkenleri görülmektedir.

Serbest Elektrod Uzunluğu : 19 - 25 mm Gaz Debisi : 17 - 19 l/dak				
Teknik : Sola kaynak kullan				
Levha Kalınlığı (mm)	6.4	7.9	9.5	
Ayak Uzunluğu (mm)	4.8	6.4	7.9	
Elektrod Çapı (mm)	1.1			
Elektrod Besleme Hızı (m/dak)	7.6	8.3	9.5	
Gerilim (DAEP)	Ar + % 5 CO ₂	23 - 24	24 - 25	27 - 28
	Ar + % 10 CO ₂	24.5 - 25.5	25.5 - 26.5	28 - 29
	Ar + % 20-25 CO ₂	28 - 29	28.5 - 30	30 - 31
Kaynak Hızı (m/dak)	0.33 - 0.36	0.31 - 0.33	0.23 - 0.25	
Yığıma Hızı (kg/saat)	3.6	4.0	4.5	

Tablo 1.2: Alaşımsız ve düşük alaşımlı çeliklerin darbeli iletimle oluk ve yatay iç köşe birleştirmelerindeki kaynak değişkenleri

1.2. Amper ve Tel Hız Ayarı

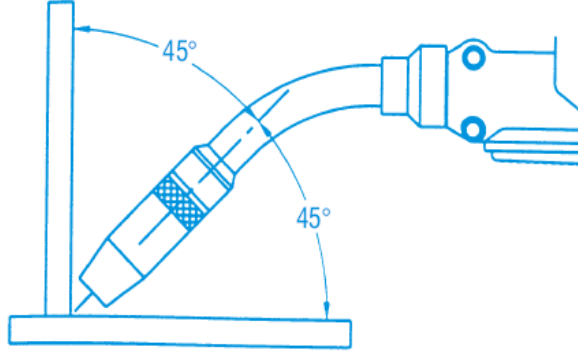
Kaynakta kullanılan amper ayarı ergime gücüne, kaynak dikişine ve boyutlarına, nüfuziyet etkisine ve diğer kaynak parametrelerine göre daha fazladır. Buradan amper ayarının önemi ortaya çıkıyor. Sabit gerilim sistemli olan MIG-MAG kaynak makinelerinde amper ayarı tel hızı ile birlikte tel hız ayar düğmesinden ayarlanır. Tel iletme hızı arttıkça amper şiddeti de artar. Amper şiddetiyle alakalı bir diğer husus da elektrot çapıdır. Bütün diğer kaynak parametreleri sabit tutulduğu zaman artan amper ayarıyla kaynak dikişi en yüksek seviyeye, nüfuziyete ve boyutlara ulaşır. Bizim konumuz gereği (iç köşe kaynağı) amper ayarı yüksek seviyede ve hâliyle tel hız ayarı da üst seviyede olmalıdır.



Tablo 1.3: Amper-elektrot besleme hızı

1.3. İç Köşe Kaynağında Torca Verilecek Hareketler

İç köşe kaynağında torca verilen hareket, torcun kaynak ilerleme yönüne doğru açısı mümkün olduğunca dik, yan taraftan parçaya doğru olan açısı 45° olmalıdır. Bu konumda, tek paso ile yapılan kaynakta hafif geri adım yöntemi uygulanır.



Şekil 1.3: Torç açısı



Resim 1.2: Torcun tutuluş pozisyonu

1.4. Kaynak Öncesi Hazırlığın Önemi

1.4.1. Temizleme Yöntemleri

Bilindiği gibi kaynağa başlamadan önce parça çok iyi bir şekilde temizlenmeli, parçanın kaynak bölgesi çok iyi gözden geçirilmelidir. Sebebi kaynağın iyi ve nüfuziyetin sağlam olmasının istenmesidir. Genelde karşılaşılan başlıca sorunlar; yağ, pas, leke ve çapaklardır. Bunları temizleme yöntemleri ise şunlardır:

- Parça yağlı ise bez vb. şeylerle temizlenmelidir.
- Parça paslı ise zımpara, ege veya tel fırça ile sürtülerek temizlenmelidir.
- Parça lekeli veya boyalı ise kazınarak temizlenmelidir.

- Parça çapaklı ise eğe veya keski veya tel fırça ile temizlenmelidir.

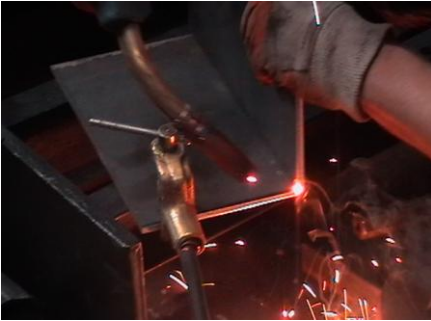
1.4.2. Kaynak Ağzı Açma

Pozisyon itibarı ile iç köşe kaynağında, kaynatılacak parçalara kaynak ağzı açmaya gerek yoktur. Çünkü parçalar birbirine dik pozisyonda olduğu için gereken kaynak açısı kendiliğinden oluşmuş olur.

1.5. İç Köşe Kaynağı Yapma

Kaynakçı tarafından ilk ayarlar yapıldıktan sonra arkın elektriksel karakteristiğinin kendi kendine ayarını, otomatik olarak kaynak makinesi sağlar. Bu nedenle yarı otomatik kaynakta kaynakçının gerçekleştirdiği elle kontroller; kaynak hızı, doğrultusu ve torcun pozisyonundan ibarettir. Uygun donanım seçilip uygun ayarlar yapıldığında, ark boyu ve akım şiddeti (elektrot besleme hızı) kaynak makinesi tarafından sabit tutulur. Ayrıca koruyucu gaz basıncı ayarlanır.

Kaynak makinemiz kaynak yapmaya hazırdır. Önce kaynatılacak parçaları birbirine puntalama işlemi yapılır. Daha sonra torcu, kaynatılacak parçaya yaklaştırarak kaynak işlemine başlanmış olur.



Resim 1.3: Puntalama aşaması



Resim 1.4: Kaynatma aşaması

Kaynak torcunu mümkün olduğunca dik tutarak uygun ark boyu ve ilerleme hızı ile birleştirme kaynağı yapılır.

Kaynak torcu, uygun bekleme hareketi ile bekletilerek kaynak bitirilir.



Resim 1.5: Kaynak işlemi bitmiş parça

1.6. Kaynak Dikişini Temizleme

Kaynak işlemi bittikten sonra parça soğumaya bırakılıp bir müddet beklenmelidir. Soğuduktan sonra kaynak yapılan bölge tel fırça ile sürterek temizlenmelidir. Eğer kaynak sıçramaları oluşmuş ise keski yardımı ile temizlenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İç köşe kaynağını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Parçaların birleştirme kenarlarını temizleyiniz.➤ Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yapınız.➤ Koruyucu gaz basıncını ve tel hızını ayarlayınız (Tablo 1.3).➤ Parçaları T şeklinde 90° olarak uygun aralıklarla puntalayınız (Şekil 1.3, Resim 1.3).➤ Kaynak torcunu mümkün olduğunca dik tutarak uygun ark boyu ve ilerleme hızı ile birleştirme kaynağını yapınız (Resim 1.4).➤ Kaynak dikişini uygun bekleme hareketi ile bitiriniz (Resim 1.5).➤ Kaynak sonrası dikişi tel fırça ile temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Dikkatli olunuz.➤ Emniyet tedbirlerini uygulayınız.➤ Gaz kaçaklarına karşı tedbirli olunuz.➤ Kaynak maskesi kullanınız.➤ Eldiven ve iş giysisi kullanınız.➤ Mesleğinizle ilgili etik ilkelere uygun davranınız.

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	Kaynak makinesini çalıştırdınız mı?		
2	Kaynak makinesini kullanıp amper ayarı yaptınız mı?		
3	Parçayı \perp şekline getirip uygun aralıklarla puntaladınız mı?		
4	Ark boyunu, torç açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak birleştirme kesiti boyunca kaynak nüfuziyetini sağlayabildiniz mi?		
5	İş bitiminden sonra iş parçasını temizlediniz 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. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi, elektrot seçimi yaparken aranan şartlardan biri değildir?
A) Esas metalin mekanik özelliği
B) Metalin kimyasal yapısı
C) Metalin kalınlığı
D) Metalin uzunluğu
2. Malzeme cinsine göre elektrot seçimi nasıl olmalıdır?
A) Malzemenin özelliğine göre
B) Malzemenin uzunluğuna göre
C) Malzemenin rengine göre
D) Malzemenin pozisyonuna göre
3. Koruyucu gaz olarak kullanılan helyum ve argon gazları neden çelik malzeme kaynağında tercih edilmez?
A) Kötü sonuç verdiği için
B) Maliyeti artırdığı için
C) Tehlikeli olduğundan
D) Kaynatılan malzeme ile uyummadığı için
4. Çelik malzemelerde genelde koruyucu gaz olarak hangi gaz kullanılır?
A) Oksijen
B) Asetilen
C) Karbondioksit
D) Hidrojen
5. Tel hızı ile amper şiddeti arasında nasıl bir orantı vardır?
A) Doğru orantı
B) Ters orantı
C) Herhangi bir orantı yoktur.
D) Kaynağa göre değişir.
6. İç köşe kaynağında ilerleme yönüne göre torca verilecek hareket açısı kaç derece olmalıdır?
A) 45°
B) 60°
C) 75°
D) Dik açı

7. İ köŖe kaynağında yan taraftan parçaya doğru, torca verilecek hareket açısı kaç derece olmalıdır?
A) 45°
B) 60°
C) 75°
D) Dik açı
8. Kaynak yapılacak parçaların temizliği neden önemlidir?
A) Güzel görünmesi için
B) Nüfuziyetin sağlam olması için
C) Parçaların birbirine tutturulması için
D) Parçaların erimemesi için

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karŖılaŖtırınız. YanlıŖ 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 atölye ortamı sağlandığında tekniğe uygun olarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile flanş kaynağı yapabileceksiniz.

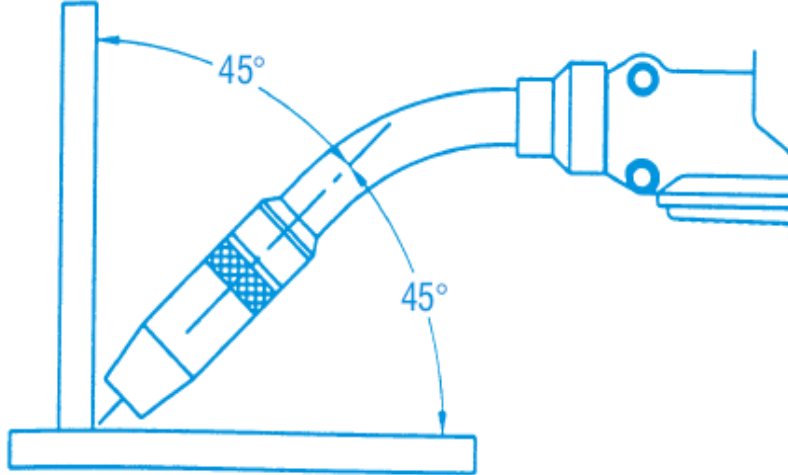
ARAŞTIRMA

- Kaynak anında karşılaşılan zorluklar nelerdir? Araştırınız.
- Kaynak yapan işletmelerde, MIG-MAG kaynak yöntemi ile flanş kaynağı nerelerde kullanılıyor? Araştırıp rapor hâlinde sınıfa sununuz.

2. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE FLANŞ KAYNAĞI YAPMAK

2.1. Flanş Kaynağında Torça Verilecek Hareketler

Flanş kaynağında torcun kaynak ilerleme yönüne doğru açısı mümkün olduğunca dik, yan taraftan parçaya doğru olan açısı 45° olmalıdır. Bu konumda, tek paso ile yapılan kaynakta hafif geri adım yöntemi uygulanır. İç köşe kaynağında uygulanan kurallar göz önüne alınmalıdır.



Şekil 2.1: Torç açısı

2.2. Kaynak Öncesi Hazırlığın Önemi

2.2.1. Temizleme Yöntemleri

Kaynağa başlamadan önce parça çok iyi bir şekilde temizlenmeli, parçanın kaynak bölgesi çok iyi gözden geçirilmelidir. Sebebi, kaynağın iyi ve nüfuziyetin sağlam olmasının istenmesidir.

Genelde karşılaşılan başlıca sorunlar; yağ, pas, leke ve çapaklardır. Bunları temizleme yöntemleri ise şunlardır.

- Parça yağlı ise bez vb. şeylerle temizlenmelidir.
- Parça paslı ise zımpara, ege veya tel fırça ile sürtülerek temizlenmelidir.
- Parça lekeli veya boyalı ise kazınarak temizlenmelidir.
- Parça çapaklı ise ege veya keski veya tel fırça ile temizlenmelidir.

2.2.2. Kaynak Ağzı Açma

Boru veya profilin kaynatılacak yüzeyini flanşa tam temas edecek şekilde gönyesine getirilmeli ve alıştırılmalıdır. Bu işlem için ege ya da taş makinesi kullanılabilir.

2.3. Flanş Kaynağı Yapma

Kaynakçı tarafından ilk ayarlar yapıldıktan sonra arkın elektriksel karakteristiğinin kendi kendine ayarını otomatik olarak kaynak makinesi sağlar. Bu nedenle yarı otomatik kaynakta kaynakçının gerçekleştirdiği elle kontroller; kaynak hızı, doğrultusu ve torcun pozisyonundan ibarettir. Uygun donanım seçilip uygun ayarlar yapıldığında akım şiddeti ve elektrot besleme hızı kaynak makinesi tarafından sabit tutulur. Ayrıca koruyucu gaz basıncı da ayarlanır.

Kaynak makinemiz kaynak yapmaya hazır hâle getirilir. Önce kaynatılacak parçaları birbirine alıştırıp puntalama işlemine geçilir. Puntalama işlemi en az üç yerinden yapılmalıdır ve düzgünlüğü kontrol edilmelidir. Daha sonra torcu, kaynatılacak parçaya yaklaştırarak birinci puntadan ikinci puntaya kadar kaynatılmalıdır. Sonra parça döndürülüp kaynağa devam edilmelidir.

Kaynak torcunu mümkün olduğunca dik tutarak uygun ark boyu ve ilerleme hızı ile birleştirme kaynağı yapılır.

Kaynak torcu uygun bekleme hareketi ile bekletilerek kaynak bitirilir.

2.4. Kaynak Dikişini Temizleme

Kaynak işlemi bittikten sonra soğumaya bırakılıp bir müddet beklenmelidir. Soğuduktan sonra kaynak yapılan bölge tel fırça ile sürterek temizlenmelidir. Ayrıca sıçramalar oluşmuş ise keski yardımı ile temizlenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda resmi verilen boru ve sac levhasının flanş kaynağını işlem basamaklarına göre yapınız.



Malzeme Listesi: 2" x 100 x 2 mm boru ve 100 x 100 x 4 plaka

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Borunun kaynatılacak yüzeyini flanşa tam temas edecek şekilde gönyesine getiriniz ve alıştırınız.➤ Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yapınız.➤ Koruyucu gaz basıncını ve tel hızını ayarlayınız.➤ Borunun kaynatılacak yüzeyini flanşa yerleştirdikten sonra boru et kalınlığına uygun aralık bırakarak en az üç yerinden puntalayınız.➤ Puntalamanın düzgünlüğünü kontrol ediniz.➤ Kaynak torcunu mümkün olduğunca dik tutarak uygun ark boyu ve ilerleme hızı ile birinci puntadan ikinci puntaya kadar dikişin yarısını iç köşe kaynağı olarak çekiniz.➤ Kaynatılan gereç döndürüldükten sonra dikişin kalan kısmını çekiniz.➤ Kaynak sonrası dikişi tel fırça ile temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Dikkatli olunuz.➤ Emniyet tedbirlerini uygulayınız.➤ Gaz kaçaklarına karşı tedbirli olunuz.➤ Kaynak maskesi kullanınız.➤ Eldiven ve iş giysisi kullanınız.➤ Mesleğinizle ilgili etik ilkelere uygun davranınız.

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. Kaynak makinesini çalıştırdınız mı?		
2. Kaynak makinesini kullanıp amper ayarı yaptınız mı?		
3. Borunun kaynatılacak yüzeyini flanşa tam temas edecek şekilde gönyesine getirerek puntaladınız mı?		
4. Ark boyunu, torç açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak kaynak dikişini parçayı çevirerek iki pasoda çekebildiniz mi?		
5. İş bitiminden sonra iş parçasını temizlediniz 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. Flanş kaynağında kaynatılacak parça en az kaç yerden puntalanmalıdır?
A) 5 B) 4 C) 3 D) 2
2. Kaynak işlemine başlanırken kaynakçı hangi kontrolü yapmalıdır?
A) Kaynak akımı
B) Kaynak hızı
C) Kaynak gerilimi
D) Kaynak makaraları
3. Kaynağa başlarken ilk yapılacak işlem aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kaynağa başlama
B) Ark oluşturma
C) Puntalama
D) Hiçbiri
4. Kaynak dikişini aşağıdakilerden hangisi ile temizleriz?
A) Kıl fırça ile B) Tel fırça ile C) Bez ile D) Çekiç ile
5. Flanş kaynağında ilerleme yönüne göre torca verilecek hareket açısı kaç olmalıdır?
A) 45° B) 60° C) 75° D) Dik açı
6. Flanş kaynağında yan taraftan parçaya doğru, torca verilecek hareket açısı kaç olmalıdır?
A) 45° B) 60° C) 75° D) Dik açı

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

Bu öğretim faaliyeti sonunda uygun atölye ortamı sağlandığında tekniğe uygun olarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile dış köşe kaynağı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kaynak anında karşılaşılan zorluklar nelerdir? Araştırınız.
- Kaynak yapan işletmelerde, MIG-MAG kaynak yöntemi ile dış köşe kaynağı nerelerde kullanılıyor? Araştırıp rapor hâlinde sınıfa sununuz.

3. MIG-MAG YÖNTEMİ İLE DIŞ KÖŞE KAYNAĞI YAPMAK

3.1. Dış Köşe Kaynağında Tel (Elektrot) Seçimi

Daha önce işlediğimiz iç köşe kaynağındaki gibi bazı hususlar dış köşe kaynağı içinde geçerlidir. Elektrot seçimi yaparken esas metalin mekanik özellikleri, kimyasal bileşimleri, koruyucu gazın türü, esas metalin kalınlığı ve şekli önemlidir. Dış köşe kaynağında seçilen kaynak yapılan yeri tek pasoda doldurabilmeli ve dış köşe kaynaklarını gerçekleştirmeye uygun hızla katılaşabilmelidir. Dış köşe kaynağında, iç köşe kaynağında olduğu gibi amper şiddetinin çok yüksek olması gerekir.



Resim 3.1: Elektrot kangalı

3.1.1. Parça Kalınlığına Göre Elektrot Seçimi

Elektrot seçiminde, parça kalınlığı arttıkça elektrot çapının artacağı dikkate alınmalıdır. Mesela dış köşe kaynağında parça ne kadar kalın olursa olsun pozisyon itibarı ile parçaların köşeleri karşılıklı denk getirilmelidir. Aksi takdirde parça kenarları eriyebilir. Ayrıca elektrot çapını etkileyen başka hususlar da mevcuttur. Elektrot çapı koruyucu gaz oranı, malzeme cinsi, pozisyona göre ve elektrodun parçaya iletimine göre belirlenir. Sadece parça kalınlığına göre elektrot seçimi yaparsak hata yapmış oluruz.

Aşağıda verilen çizelgede alaşımız ve düşük alaşımız ile kısa devre iletimle yatay kaynak için değışkenler durumu verilmiştir.

Parça kalınlığı (mm)	0.6	0.9	1.5	1.9	2.6	3.4	3.4	4.8	6.4
Elektrot çapı (mm)	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1

Tablo 3.1: Alaşımız ve düşük alaşımız çeliklerin CO₂ koruması ile kısa devre iletimle yatay kaynak için değışkenler durumu

3.1.2. Malzeme Cinsine Göre Elektrot seçimi

Dış köşe kaynağında da iç köşe kaynağındaki şartlar geçerlidir. Birleştirme işlerinde elektrodun bileşimi, esas metalin bileşimine uygun olmalıdır. Kaynak esnasında oluşan kayıpları karşılamak veya kaynak banyosuna oksit giderici maddeler sağlamak amacıyla elektrodun yapısı hafif bir şekilde değıştirilebilir. Yani bazı durumlar haricinde esas malzeme cinsine göre elektrot seçimi yapılmalıdır. Tercih edileni ise malzeme yapısına benzer yapıda elektrot seçimidir.

3.2. Amper ve Tel Hızı Ayarı

Tel hız ayarı, kademesiz bir mekanik tertibat veya gerilimi değıştirilerek hız ayarlanan bir doğru akım motoru tarafından gerçekleştirilir. Dış köşe kaynağında tavsiye edilen, ark usullerinden en önemlisi iç köşede olduğu gibi sprej ark kaynağıdır. Sprej ark, yüksek akım şiddetlerinde oluştuğunda, bilhassa kalın parçaların kaynağı için çok uygundur ve bu yöntemde sıçrama azdır. Bilindiği gibi yüksek akım şiddeti olması demek tel hızının da yüksek olması demektir.

3.3. Dış Köşe Kaynağında Torca Verilecek Hareketler

Dış köşe kaynağında tek paso ile yapılan kaynakta hafif geri adım yöntemi uygulanır. Çok pasolu kaynak bağlantısı yapılması hâlinde kök pasolarda, kök aralığını doldurmak için hafif sarkaç hareketi uygulanır. Dolgu ve ara pasolarda ise gene aynı hareket, daha geniş olarak uygulanır. Bu işlem yapılırken kenarlarda gereken erimeyi yapacak ve bu kısımların iyi bir biçimde dolmasını sağlayacak biçimde durulur.



Şekil 3.1: Torça verilecek hareket

Hata! Düzenleme alan kodlarından nesnel oluşturulamaz.

Resim 3.2: Torç hareketi

Hata! Düzenleme alan kodlarından nesnel oluşturulamaz.

Resim 3.3: Diğer pozisyondan torç hareketi

3.4. Kaynak Öncesi Hazırlığın Önemi

3.4.1. Temizleme Yöntemleri

Kaynağa başlamadan önce parça çok iyi bir şekilde temizlenmelidir. Kaynağın iyi ve nüfuziyetinin sağlam olması için kaynak bölgesinin temiz olması gereklidir.

Temizleme yöntemleri ise şunlardır:

- Parça yağlı ise bez vb. şeylerle temizlenmelidir.
- Parça paslı ise zımpara, eğe veya tel fırça ile sürtülerek temizlenmelidir.
- Parça lekeli veya boyalı ise kazınarak temizlenmelidir.
- Parça çapaklı ise eğe, keski veya tel fırça ile temizlenmelidir.

3.4.2. Kaynak Ağzı Açma

Pozisyon itibarı ile dış köşe kaynağında kaynatılacak parçalara kaynak ağzı açmaya gerek yoktur. Çünkü parçalar birbirine dik pozisyonda olduğu için gereken kaynak açısı kendiliğinden oluşur.

3.5. Dış Köşe Kaynağı Yapma

Kaynakçı tarafından ilk ayarlar yapıldıktan sonra arkın elektriksel karakteristiğinin kendi kendine ayarını otomatik olarak kaynak makinesi sağlar. Bu nedenle yarı otomatik kaynakta kaynakçının gerçekleştirdiği elle kontroller; kaynak hızı, doğrultusu ve torcun pozisyonundan ibarettir. Uygun donanım seçilip uygun ayarlar yapıldığında ark boyu ve akım şiddeti (elektrot besleme hızı) kaynak makinesi tarafından sabit tutulur. Ayrıca koruyucu gaz basıncı da ayarlanır.

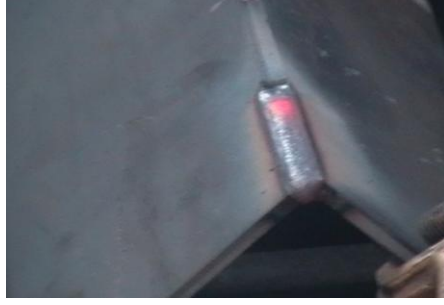
Kaynak makinemiz kaynak yapmaya hazırdır. Öncelikle kaynatılacak parçaları birbirine puntalama işlemi yapılır. Daha sonra torcu, kaynatılacak parçaya yaklaştırarak kaynak işlemine başlanmış olur.



Resim 3.4: Puntalama işlemi



Resim 3.5: Puntalama işlemi



Resim 3.6: Kaynatma aşaması

Kaynak torcunu mümkün olduğunca dik tutarak uygun ark boyu ve ilerleme hızı ile birleştirme kaynağı yapılır.

Kaynak torcu uygun bekleme hareketi ile beklenir.

3.6. Kaynak Dikişini Temizleme

Kaynak işlemi bittikten sonra parça soğumaya bırakılıp bir müddet beklenmelidir. Soğuduktan sonra kaynak yapılan bölge tel fırça ile sürterek temizlenmelidir. Ayrıca sıçramalar oluşmuş ise keski yardımı ile temizlenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Dış köşe kaynağını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.



Malzeme Listesi : 10 x 50 x 120 plaka sac 2 adet

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Parçaların birleştirme kenarlarını temizleyiniz.➤ Kaynak makinesini çalıştırıp kaynak amper ayarını yapınız.➤ Koruyucu gaz basıncını ve tel hızını ayarlayınız.➤ Parçaları T şeklinde, 90° olarak uygun aralıklarla puntalayınız (Resim 3.4 ve 3.5).➤ Kaynak torcunu mümkün olduğunca dik tutarak uygun ark boyu ve ilerleme hızı ile birleştirme kaynağını yapınız (Resim 3.6).➤ Kaynak dikişini uygun bekleme hareketi ile bitiriniz.➤ Kaynak sonrası dikişi tel fırça ile temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Dikkatli olunuz.➤ Emniyet tedbirlerini uygulayınız.➤ Gaz kaçaklarına karşı tedbirli olunuz.➤ Kaynak maskesi kullanınız.➤ Eldiven ve iş giysisi kullanınız.➤ Mesleğinizle ilgili etik ilkelere uygun davranınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Öçütleri		Evet	Hayır
1	Kaynak makinesini çalıştırdınız mı?		
2	Kaynak makinesini kullanıp amper ayarı yaptınız mı?		
3	Parçayı Δ şekline getirip uygun aralıklarla puntaladınız mı?		
4	Ark boyunu, torç açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak birleştirme kesiti boyunca kaynak nüfuziyetini sağlayabildiniz mi?		
5	İş bitiminden sonra iş parçasını temizlediniz 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. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi, elektrot seçimi yaparken aranan şartlardan bir tanesidir?
A) Esas metalin mekanik özelliği
B) Metalin eğimi
C) Metalin rengi
D) Metalin uzunluğu
2. Kaynak işlemine başlanırken kaynakçı hangi kontrolü yapmalıdır?
A) Kaynak akımı
B) Kaynak hızı
C) Kaynak gerilimi
D) Kaynak makaraları
3. Kaynak işleminde ilerleme yönüne göre torcu nasıl tutmalıyız?
A) Yan
B) Yatay
C) Çapraz
D) Dik
4. Kaynağa başlarken ilk yapılacak işlem aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kaynağa başlama
B) Ark oluşturma
C) Puntalama
D) Hiçbiri
5. Kaynak dikişini aşağıdakilerden hangisi ile temizleriz?
A) Fırça
B) Tel fırça
C) Bez
D) Çekiç

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

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Kaynak makinesini çalıştırdınız mı?		
2.Kaynak makinesini kullanıp amper ayarı yaptınız mı?		
3.Parçayı \perp şekline getirip uygun aralıklarla puntaladınız mı?		
4.Parçayı Δ şekline getirip uygun aralıklarla puntaladınız mı?		
5.Borunun kaynatılacak yüzeyini flanşa tam temas edecek şekilde gönyesine getirerek puntaladınız mı?		
6.Ark boyunu, torç açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak kaynak dikişini parçayı çevirerek iki pasoda çekebildiniz mi?		
7.Ark boyunu, torç açısını ve ilerleme hızını ayarlayarak birleştirme kesiti boyunca kaynak nüfuziyetini sağlayabildiniz mi?		
8.İş bitiminden sonra iş parçasını temizlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	B
3	C
5	A
6	D
7	A
8	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	D
4	C
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	C
4	B
5	D
6	A

KAYNAKÇA

- ADSAN K., **İleri Kaynak Teknolojisi**, MEB Yaymevi, İstanbul, 1984.
- ANIK Selahaddin, **1000 Soruda Kaynak Teknolojisi Cilt 1**, Birsen Yaymevi, İstanbul, 1993.
- ERYÜREK İ.Barlas, **Gazaltı Kaynağı**, As Kaynak Yayınları, İstanbul, 2004.
- SERFİÇELİ Y.Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 3**, Genç Büro Basımevi, 2000.