

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

**TİG KAYNAĞI
521MMI242**

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	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1.1. Koruyucu Gaz Kaynağının Tanımı	3
1.1.1. MIG –MAG Kaynağı.....	3
1.1.2. TİG Kaynağı	4
1.2. Koruyucu Gaz Türleri	4
1.2.1. Argon	4
1.2.2. Helyum	5
1.2.3. Karbondioksit (CO ₂).....	5
1.2.4. Karışımli Gazlar	5
1.3. TİG Kaynağı	5
1.3.1. TİG Kaynak Ünitesi.....	5
1.3.2. TİG Kaynağında Kullanılan Yardımcı Elemanlar	7
1.3.3. Kaynatma Tekniğı	8
1.3.4. TİG Kaynağının Avantaj ve Dez avantajları	10
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	15
2. TİG KAYNAĞI İLE ALAŞIMLI ÇELİKLERİN KAYNAĞI	15
2.1. TİG Kaynak Yöntemi ile Kaynatılan Çelikler ve Sebepleri	15
2.2. Paslanmaz Çeliklerin TİG Yöntemi ile Kaynağı.....	15
2.2.1. TİG Kaynak Makinesinin Paslanmaz Çelik Kaynağı İçin Ayarları.....	15
2.2.2. Paslanmaz Çelik İçin Tungsten Elektrot Seçimi ve Sebepleri.....	15
2.2.3. Tungsten Elektrot Ucu	16
2.2.4. Alaşımli Çelik Teller	16
2.2.5. Kaynak Öncesi Temizleme.....	16
2.2.6. Paslanmaz Çelik Kaynağında Kullanılan Gazlar.....	16
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	19
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	20
3. TİG KAYNAĞI İLE ALÜMİNYUM VE ALAŞIMLARININ KAYNAĞI.....	20
3.1. TİG Kaynağı ile Alüminyum ve Alaşımının Kaynağının Endüstrideki Yeri ve Önemi	20
3.2. Alüminyum ve Alaşımının TİG ile Kaynağı	20
3.2.1. TİG Kaynak Makinesinin Alüminyum ve Alaşımının Kaynağı için Ayarları	21
3.2.2. Alüminyum için Tungsten Elektrot Seçimi ve Sebepleri	21
3.2.3. Tungsten Elektrot Ucu.....	21
3.2.4. Alüminyum ve Alaşımının İlave Telleri.....	22
3.2.5. Kaynak Öncesi Temizleme.....	22
3.2.6. Alüminyum ve Alaşımının Kaynağında Kullanılan Gazlar.....	22
3.3. Kaynak Sonrası Temizlik İşlemleri.....	22
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	26
4. TİG KAYNAĞI İLE BAKIR VE ALAŞIMLARININ KAYNAĞI	26
4.1. TİG Kaynağı ile Bakır ve Alaşımının Kaynağının Endüstrideki Yeri ve Önemi ...	26

4.2. Bakır ve Alaşımalarının TİG ile Kaynağı	26
4.2.1. TİG Kaynak Makinesinin Bakır ve Alaşımalarının Kaynağı İçin Ayarları.....	26
4.2.2. Bakır İçin Tungsten Elektrot Seçimi ve Sebepleri.....	27
4.2.3. Tungsten Elektrot Ucu.....	27
4.2.4. Bakır ve Alaşımalarının İlave Telleri	27
4.2.5. Kaynak Öncesi Temizleme.....	27
4.2.6. Bakır ve Alaşımalarının Kaynağında Kullanılan Gazlar	28
UYGULAMA FALİYETİ	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	31
MODÜL DEĞERLENDİRME	32
CEVAP ANAHTARLARI.....	34
KAYNAKÇA	35

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI242
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Kaynakçılık
MODÜLÜN ADI	TIG Kaynağı
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, TIG kaynağı ile alaşımli çeliklerin, alüminyum ve alaşımlarının, bakır ve alaşımlarının kaynağının yapımı ile ilgili bilgileri içeren bir öğrenme metaryalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Elektrik Ark Kaynağı 2 modüllerini almış olmak
YETERLİK	TIG kaynağı ile çeşitli metallerin kaynağını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç TIG kaynağı makinesini kaynağa hazır hâle getirebilecek ve alaşımli çeliklerin, alüminyum, bakır ve alaşımlarının kaynağını yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. TIG kaynak makinesini kaynak yapmaya hazır hâle getirebileceksiniz.2. TIG kaynak yöntemi ile alaşımli çeliklerin kaynağını yapabileceksiniz.3. TIG kaynak yöntemi ile alüminyum ve alaşımlarının kaynağını yapabileceksiniz.4. TIG kaynak yöntemi ile bakır ve alaşımlarının kaynağını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Kaynak atölyesi Donanım: TIG kaynak makinesi, baş maskesi, kaynak yardımcı elemanları, ilave tel, ege, tel fırça, zımpara taşı, kaynak yapılacak malzemelerden numune parçalar
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 kazandığımız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Metallerin birleştirilmesinde kullanılan en yaygın yöntem, kaynaklı birleştirme yöntemidir. Kaynaklı birleştirmede en yaygın olan yöntem de örtülü elektrotla elektrik ark kaynağıdır. Elektrot örtüsünün en önemli özelliği, kaynak metali üzerinde koruyucu bir gaz atmosferi ve cüruf oluşturarak kaynak banyosunu havanın oksijen ve azotun olumsuz etkilerinden korumasıdır.

Bütün kaynak yöntemlerinde kaynak bölgesi ve metali havanın olumsuz etkilerinden korunmaktadır. Örtülü elektrotta bunu örtü maddesi yaparken çıplak elektrot telinin el ya da mekanik olarak kaynak bölgesine verimesi ile yapılan MİG-MAG, TİG kaynak yönteminde elektrot örtüsünün görevini soy gazlar, aktif gazlar veya bunların karışımları yapmaktadır.

Teknolojinin her alanda geliştiği günümüzde artık bütün metallerin kaynaklı birleştirilmeleri sağlanmıştır. Özellikle demir dışı metallerin kaynağı, gaz altı kaynak yöntemleri ile sorunsuz yapılmaktadır. Gaz altı kaynak teknolojisi 2. Dünya Savaşı'nda savaş uçaklarının tamiri için geliştirilmiştir. Günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu modül ile teknolojik bilgilerle donatılmış, endüstrinin ihtiyacı olan TİG kaynağı ile ilgili bilgileri öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Çeşitli metalleri TIG kaynağı ile kaynak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Metallerin kaynaklı imalatını yapan işletmelerde TIG kaynağında kullanılan araç gereç, takım ve makinelerin kaynağa hazırlanış aşamalarını araştırıp bir rapor hazırlayınız.
- Metallerin kaynaklı imalatını yapan işletmelerde TIG kaynağında kullanılan metallerin neler olduğunu araştırınız.
- TIG kaynak yapımındaki işlem basamaklarını rapor olarak hazırlayınız. Yaptığınız çalışmayı sınıfa sununuz.

1. KORUYUCU GAZ KAYNAKLARI

1.1. Koruyucu Gaz Kaynağının Tanımı

Kaynak banyosunu havanın atmosferinden koruyan örtü gerecinin yerine çeşitli gazların kullanıldığı kaynak yöntemine koruyucu gaz kaynağı denir. İki yöntem ile yapılmaktadır. Bunlardan biri ilave tel kullanılmayan ve ark kaynak torcundan gelen çıplak kaynak elektrodu ile yapılan MIG kaynağıdır. İkincisi ise gerektiğinde ilave tel kullanılan ve erimeyen tungsten elektrot kullanılarak yapılan TIG kaynağıdır.

1.1.1. MIG –MAG Kaynağı

Kullanılan gaza göre iki guruba ayrılır.

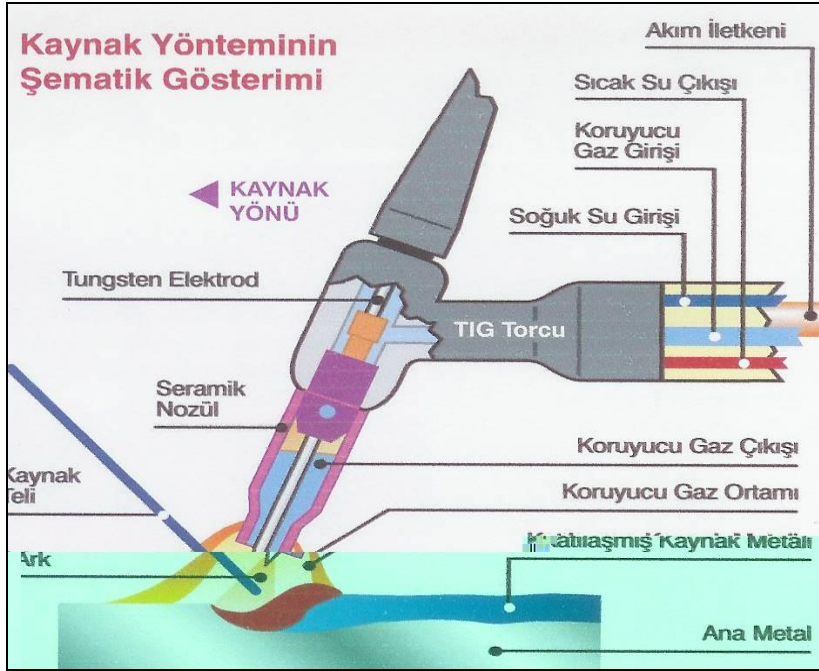
MIG, Metal İnerit Gaz kelimelerinin baş harfini alarak adlandırılır. Bu kaynakta kullanılan gazlar asal gazlardır. Kaynak arkı argon veya helyum gazı altında oluşur.

MAG, Metal Active Gaz kelimelerinin baş harfi ile anılır. Burada aktif gaz olan karbondioksit (CO₂) kullanılır.

1.1.2. TİG Kaynağı

Kaynak yöntemine adını veren Tunsten İnert Gaz kelimesidir. Kaynak, bu kelimelerin baş harfleri ile anılır. Almandaca tunsten metaline volfram denildiğinden WIG olarak da anılmaktadır.

TIG kaynak yönteminde ergimeyen tunsten elektrot ile kaynak yapılan parça arasında elektrik arki oluşur. Kaynak banyosu, bir nozülden gönderilen argon veya helyum gazı tarafından korunur. Kaynak yönteminde kullanılan tunsten elektrot erirken kaynak yapılacak metal de eriyerek birleştirme sağlanır. Gerekli görüldüğü hâllerde ana metal ile benzer yapıya sahip çubuk şeklinde ilave metalin kullanılması ile kaynak gerçekleştirilir.



Resim 1.1: TİG kaynak yönteminin şematik gösterimi

1.2. Koruyucu Gaz Türleri

1.2.1. Argon

Özgül ağırlığı $1,784 \text{ kg/m}^3$ tür. Asal gazdır. Kimyasal bakımdan nötr gazdır. Havadan ayrıştırma ile elde edilir.

1.2.2. Helyum

Özgül ağırlığı $0,179 \text{ kg/m}^3$ olup havadan yaklaşık 7 kat daha hafiftir. Asal gazdır. Kimyasal bakımdan nötr karakterdedir. Kokusuz, renksiz, monoatomik bir gazdır. Doğal gazdan elde edilir. Maliyeti yüksek bir gazdır.

1.2.3. Karbondioksit (CO₂)

Karbonun yanması ile oluşan karbondioksit gazı, yanıcı gazların akaryakıt ve kokun yanma ürünü olarak, kireç taşının kalsinasyonu, amonyak üretimi ve alkolün fermentasyonu sırasında yan ürün olarak üretilir. Maliyeti düşük bir gazdır.

1.2.4. Karışımli Gazlar

Demir dışı metallerin kaynağında kullanılan argon gazına az miktarda oksijen ile değişik oranlarda karbondioksit ilave edilerek elde edilir.

1.3. TİG Kaynağı

TİG kaynak yöntemi, çok geniş bir uygulama alanına sahiptir. Kaynakçı tarafından kullanımı kolaydır. Prensipte oksijen – gaz kaynağına benzer. Yalnız torç biraz değişiktir. Yanıcı ve yakıcı gaz yoktur. Isı enerjisi elektrik arkından sağlanmaktadır.

Koruyucu gaz olarak argon ve helyum kullanılır. Bu yöntem ince parçaların, kök pasolarının kaynaklarında ve tamir işlerinde kaynakçıya büyük kolaylıklar sağlamaktadır. TİG kaynak yöntemi ile her her pozisyonda kaynak yapmak mümkündür.

1.3.1. TİG Kaynak Ünitesi

➤ TİG kaynak makinesi

TİG kaynak makinelerinin yapısı, diğer örtülü elektrotla kaynak yapan makinelerden farklı değildir. Çoğu zaman sabit akımlı veya düşen karakteristikli bir kaynak makinesi, bu tür kaynakların yapılabilmesi için yeterlidir. Kaynak işlemi yapılacak metalin özelliğine göre makinenin + ve - kutuplarında çalışmaya uygun olması yeterli sayılabilir.

Kaynak arkının başlatılabilmesi için yüksek frekansa ihtiyaç duyulur. Bütün TİG kaynak makinelerinde yüksek frekans özelliği kullanılmaya gereği duyulur.

➤ Gaz ünitesi

TİG kaynak yönteminde koruyucu gaz olarak sadece asal gazlar kullanılmaktadır. TİG kaynağı için gerekli gaz basınçlı tüplerden sağlanır. Burada kullanılan tüpler, oksijen veya diğer basınçlı gaz tüpleri gibi çelikten imal edilmiştir.

Basınç altındaki gazın basıncını ayarlayıp kaynak bölgesine sevk edebilmek için basınç ayar tertibatı tüpün üzerine takılır. Bu tertibatın üzerindeki manometreden tüpe yakın olan tüpteki gazın basıncını, ikincisi ise litre / dakika olarak gaz debisini gösterir. Bazen gaz debisi flovmetre ile de yapılır.

Kaynağa başlamadan tüp vanası açılır, gaz debi ayarı yapılır. Çalışma sırasında verilen aralarda ark sönünce gaz akımı da makinede bulunan selenoit valf tarafından kesilir.

➤ **Kaynak torçları**

TİG kaynak yönteminde torç, iş parçası için gerekli olan elektrik akımının akım kablosu ile tungsten elektroda iletmek, koruyucu gazın kaynak banyosunun üzerini örtecek biçimde sevk etmek görevini yerine getirmek için geliştirilmiş bir elemandır.

Torç ile kaynak makinesi ve gaz tüpü, soğutma suyu ile bağlantıları değişik kalınlıktaki kablolar ve hortumlar ile sağlanır. Torçta her çaptaki tungsten elektrot için tutucu kovani bulunur. Torc ucuna koruyucu gaz nozülü takılır.

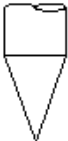
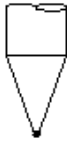
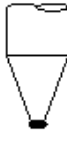






➤ **Tungsten elektrotlar**

• **Kaynatılan metale göre tungsten elektrotlar**

TİG kaynak yönteminde elektrodun türü genelde kaynak edilen metalin türü ile seçilir. Alüminyum ve magnezyum alaşımlarının kaynağında alternatif akım ile saf tungsten elektrot kullanılır.

• **Kullanılan akıma göre elektrot uç biçimleri**

Akımın doğru ayarlandığı, kaynak sırasında elektrot ucunun aldığı şekilden anlaşılır.

Akım Türü	Elektrod Türü	Akım Şiddeti		
		Çok Düşük	Normal	Çok Yüksek
D.A.E.N.	WT			
A.A.	W			
A.A.	WT			

Sekil 1.1: Tungsten elektrotların akım şiddetine göre uç şekilleri

1.3.2. TİG Kaynağında Kullanılan Yardımcı Elemanlar

➤ **Baş maskesi**

TİG kaynağında kaynak maskesini elde tutmak imkânsızdır. Sebebi ise bir elde kaynak torcu bir elde de ilave metal bulunur. Bu nedenle başa takılan baş maskesi, kaynak ışığından hem gözlerimizi hem de yüzümü korur.



Resim 1.2: Baş maskesi

➤ **Kolormatik maske camı**

Normal ışıkta saydam olan cam, kaynak ışığında kararır ve kaynak ışığından gözlerimizi korur.

➤ **Eldiven ve vücudu koruyan elbiseler**

Kaynakçı eldiveni deriden imal edilir. Kol kısmı normal eldivenlere göre biraz daha uzundur. Deri önlük, vücudu kaynak işlerinden ve sıçramalardan korumak içindir. Deri ayaklık ayaklarımızı kaynak sıçramalarından korur.

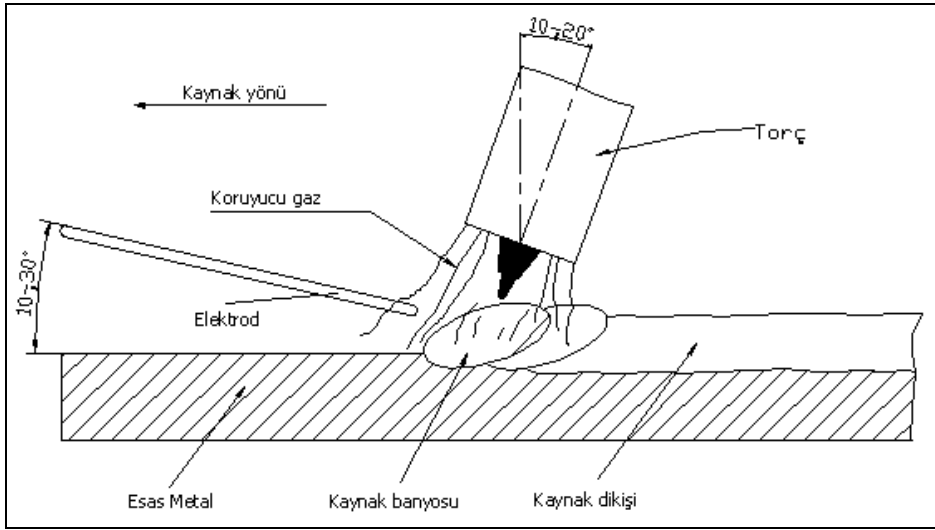


Şekil 1.3: Kaynakçı eldiveni ve kaynakçı tulumu

1.3.3. Kaynatma Tekniği

➤ TİG kaynak bölgesi

TİG kaynağında ark, tungsten elektrot ile parça arasında serbestçe yanan koruyucu gaz; argon, helyum veya bunların karışımından oluşur. Enerji üreticinin bir kutbu tungsten elektrot diğeri parçaya bağlıdır. Ark, sadece bir elektrik iletkeni ve ark taşıyıcısı olan tungsten elektrot ile parça arasında oluşur. İlave metal, kural olarak akım yüklenmemiştir. Kaynak bölgesine yandan veya önden elle ya da bir aparatla sevk edilir. Torç ile kaynak makinesi, gaz tüpü ve soğutma suyu ile bağlantıları değişik kalınlıktaki kablolar ve hortumlar ile sağlanır. Torçta, her çaptaki tungsten elektrot için tutucu kovani bulunur. Torç ucuna koruyucu gaz nozulü takılır.



Sekil 1.2: TIG kaynak bölgesi

➤ Kaynatma tekniği

Tungsten elektrot ile erimiş banyo ve ilave metalin erimiş hâldeki ucu atmosferden elektrodun bulunduğu koruyucu nozulünden (memesinden) gelen elektrotla eş zamanlı olarak beslenen bir koruyucu gaz ile korunarak kaynatma işlemi gerçekleştirilir.

• Kutuplama

Negatif kutup soğuk kutuptur; bu nedenle kaynak sırasında tungsten elektrodun akım yüklenebilirliği ve dayanıklılığı pozitif kutuplanmasına göre negatif kutuplanması hâlinde çok daha yüksektir. Alternatif akımda kullanım hâlinde tungsten elektrodun akım yüklenebilirliği, doğru akımda negatif kutuplanmadaki değere erişmez ancak pozitif kutuplanmaya göre birkaç kat daha yüksektir.

Krater durumu

Ark altında en son katılaşılan sıvı hâldeki banyo, dikiğin diğeri kısımları gibi iyice ilave malzeme ile doldurulmayabilir. Dikiğ bitiminde arkın banyosunda bir derinleşme meydana

gelir. Ayrıca sıvı metalin soğuması sırasında hacminin küçülmesi nedeniyle uç kraterde büzülme sonucunda bir çukur meydana gelir. Krater çukurundaki çatlamalara da dikkat etmek gerekir. Kaynak bitiminde krater boşluğu doldurulmalıdır.

- **Amper ayarı**

Akım şiddeti, her şeyden önce nüfuziyet derinliğini etkiler. Ayarlanan akım şiddeti kaynak edilen parça kalınlığına uygun olmalıdır. Parça kalınlığının her mm'si için gerekli akım şiddeti aşağıdaki gibi hesaplanır.

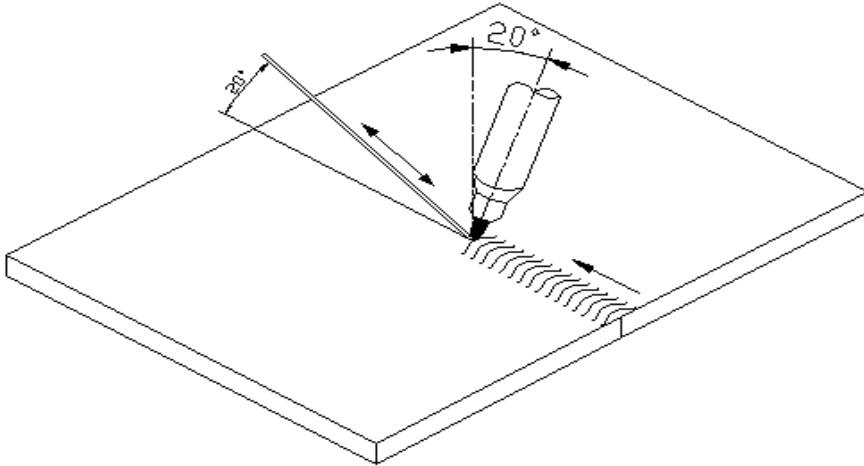
Çelik – doğru akım (negatif kutup)	-45A / mm
Alüminyum – alternatif akım	-40A / mm

- **Ark boyu**

El ile yapılan kaynakta ark boyu kaynakçı tarafından ayarlanır; otomatik kaynak hâlinde ise elektrot ucu ile iş parçası arasındaki mesafe değiştirilerek ark gerilimi ayarlanır.

- **Tel verilışı ve tel açısı**

İlave metalin (tel) iş parçası ile yaptığı açı da kaynak dikişinin bitimini etkileyen faktörlerdendir. Otomatik TİG kaynağında çalışma açısı 0 derece olarak belirlenir. El ile yapılan kaynakta açı 20 derece civarındadır. Tel verme açısı azaldıkça nüfuziyet azalır, açının artması ise kaynak dikişinin yüksekliğinin artmasına neden olur.



Şekil 1.3: TİG kaynağında torç ve ilave telin tutuluş açıları

Torçun konumu ve hareketleri

TİG kaynak yönteminde her pozisyonda kaynak yapılabilir. Fakat yatay pozisyon tercih edilir.

Ark tutuşturulduktan sonra çapraz hareketlerle başlangıç noktası sıvı hale getirilir. Sola kaynak tekniği kullanılarak kaynak işlemine devam edilir. Torç, kaynak yönüyle yaklaşık 20 derece açı yapmalıdır.

İlerleme hızı

El ile yapılan kaynakta ilerleme hızı, kaynakçı tarafından için gereğine göre ayarlanır. Otomatik makinelerde ilerleme hızı önemlidir. Aşırı hız, kaynak dikişinin nüfuziyetini ve boyutlarının azalmasına, şeklinin bozulmasına, çok yavaş hız da kaynak dikişinin ebatlarının aşırı artmasına ve dikişin şişmesine neden olur.

1.3.4. TİG Kaynağının Avantaj ve Dez avantajları

➤ TİG kaynağının avantajları


- Yüksek bir kaynak hızının sağlanması
- Verilen ısının belirli bir bölgeye tesir etmesi
- Isı distorsyonlarının azlığı
- Mekanik zelliklerin iyi korunması
- Temiz kaynak dikişlerinin elde edilmesi
- Kaynak işlemi bitiminde temizliğe ihtiyaç duyulmaması
- Kolay bir şekilde mekanize edilmesi

➤ TİG kaynağının dezavantajları

- Tungsten elektrodun kaynak dikişine karışması
- Oksit kalıntıları
- Gözenek oluşumu
- Yetersiz erime
- Uç krater çatlaklarının oluşması

UYGULAMA FAALİYETİ

TİG kaynak makinesini aşağıdaki işlem basamaklarına göre kaynak için hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kaynak makinesinin kablolarını açınız.	➤ Kaynak makinesinin kablolarını tamamen açınız.
➤ Kablo fişini prize takınız.	➤ Kablo fişini prize takarken elektrik kaçaklarına dikkat ediniz.
➤ Şaseyi kaynak masasına veya kaynak edilecek yere bağlayınız.	➤ Şaseyi bağlarken elektrik akımının geçeceği yere bağlanmasına dikkat ediniz.
➤ Gaz debi ayarını monometreden ayarlayınız.	➤ Debi ayarı yaparken kaynatılacak parçaya ek yapınız.
➤ Kaynatılacak yere göre tungsten elektrot ve tutucu pensini sökerek torca bağlayınız.	➤ Tungsten ucun pense iyice bağlandığına emin olunuz.
➤ Kaynatılacak yere göre makinenin ayarını yapınız, doğru ya da dalgalı akımda çalışınız. Torcu “+” ve “-” kutba bağlayınız.	➤ Kaynatılacak yere göre makine ayarlanmalıdır. Zira her yere göre torcu “+” veya “-” kutuba bağlayınız.
➤ Kaynak yardımcı elemanlarını hazırlayınız (Kaynak çekici, baş maskesi, paravan, kaynak giysisi).	➤ Kaynak yardımcı elemanları olmadan kaynak işlemine başlamayınız.
	➤ Torcu 75 derece açı ile tutunuz.
➤ Torcu 75 derece açı ile tutarak kaynak arkını oluşturunuz.	

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 makinesinin kablolarını açtınız mı?		
2. Kablo fişini prize taktınız mı?		
3. Şaseyi kaynak masasına veya kaynak edilecek yere bağladınız mı?		
4. Gaz debi ayarını monometreden ayarladınız mı?		
5. Kaynatılacak yere göre tungsten elektrot ve tutucu pensini sökerek torca bağladınız mı?		
6. Kaynatılacak yere göre makinenin ayarını yapıp doğru ya da dalgalı akımda çalışarak torcu “ + “ ve “ - “ kutba bağladınız mı?		
7. Kaynak yardımcı elemanlarını hazırlayıp doğru kullandınız mı?		
8. Torcu 75 derece açı ile tutarak kaynak arkını oluşturduunuz mu?		

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.

TİG kaynağı yönteminde koruyucu gaz olarak neden asal gazlar kullanılır?

- A) Daha kullanışlı olduklarından
- B) Ucuz olduklarından
- C) Diğer gazlarla tepkimeye girmediklerinden
- D) Kolay elde edildiklerinden

TİG kaynağında kullanılan koruyucu gazın kaynak bölgesine katkısı nedir?

- A) Kaynak dikişinin güzel olmasını sağlamak
- B) Kolay kaynak yapmak
- C) Kaynak bölgesini havanın olumsuz etkisinden korumak
- D) Kaynak dikişinin mukavemetini artırmak

TİG kaynak yönteminde kullanılan tungsten elektrodun fonksiyonu nedir?

- A) Kaynak yapılacak metali eritmek
- B) İlave metal olarak etki etmek
- C) Kaynak dikişini alaşımlandırmak
- D) Eriyen elektrot olarak

4. TİG kaynak makinelerinde yüksek frekansa neden ihtiyaç duyulur?

- A) Koruyucu gazın iyi yanması için
- B) Kaynak arkının başlatılabilmesi için
- C) Makinenin iyi çalışması için
- D) Az elektrik sarfiyatı olması için

5. TİG kaynağında kullanılan tungsten elektrot hangi özelliğinden dolayı kullanılır.

- A) Kaynak dikişinin alaşımlandığı için
- B) Çabuk eridiğinden
- C) Kaynak bölgesini havanın kötü etkisinden koruduğundan
- D) Yüksek ısıya dayanıklı bir metal olduğundan

6. Kaynak bölgesine koruyucu gaz nereden gönderilir?
A) Torçun uçundaki nozülde
B) Hortumlardan
C) Kaynak makinesinden
D) Kablolardan
7. TIG kaynağı yöntemi ile kaynatılan parçaların dikiş bitiminde oluşan çukura ne ad verilir?
A) Dikiş boşluğu
B) Krater boşluğu
C) Kaynak boşluğu
D) Elektrot boşluğu
8. TIG kaynağında ilave kaynak bölgesine ilave tel kaç derecelik açı ile verilmelidir?
A) 75 °
B) 100 °
C) 20 °
D) 0
9. Tel verme açısı azalırsa kaynak dikişinde ne gibi özellik oluşur?
A) Nüfuziyet azalır.
B) Kaynak dikişinin yüksekliği artar.
C) Kaynak dikişi daha yüksek olur.
D) Nüfuziyet azalır.
10. Kaynakta ilerleme hızının az olması dikişte ne gibi özellikler meydana getirir?
A) Nüfuziyetin azalmasına neden olur.
B) Dikişin ince olmasına neden olur.
C) Dikişin ebatlarının artmasına ve şişmesine neden olur.
D) Dikişin ebatlarının azalmasına neden 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-2

AMAÇ

Alaşımli çelikleri TİG kaynağı yöntemi ile kaynak yaparak birleştirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

TİG kaynak yöntemi ile alaşımli çeliklerin imalatını yapan işletmelerde kaynak işlemlerini araştırarak bir rapor hazırlayınız

TİG kaynak yöntemi ile alaşımli çeliklerin kaynağa hazırlanışı ile ilgili yaptığınız çalışmayı sınıfta sununuz.

2. TİG KAYNAĞI İLE ALAŞIMLI ÇELİKLERİN KAYNAĞI

2.1. TİG Kaynak Yöntemi ile Kaynatılan Çelikler ve Sebepleri

TİG kaynak yöntemi ile bütün çelik türlerinin kaynağı mümkündür. TİG kaynak yöntemi, diğer yöntemlere göre daha üstündür. Alaşımli çeliklerin kaynağı ise bir özellik isteyen iştir. Burada TİG kaynak yöntemi devreye girmektedir. Özellikle paslanmaz çelikler için TİG kaynak yöntemi idealdir.

2.2. Paslanmaz Çeliklerin TİG Yöntemi ile Kaynağı

Paslanmaz çelikler, içinde en az % 10,5 oranında krom (Cr) içeren alaşımdır. Paslanmaz çeliğin yüzeyinde oluşan ince fakat yoğun kromoksit tabakası korozyona karşı yüksek dayanım sağlar ve oksidasyonun daha derine doğru ilerlemesini engeller.

Kaynak edilebilen bütün paslanmaz çeliklere TİG kaynağı yöntemi uygulanabilir.

2.2.1. TİG Kaynak Makinesinin Paslanmaz Çelik Kaynağı İçin Ayarları

TİG kaynağında kullanılan DC güç üniteleri sabit akım özelliğine sahip ve kaynak devresi yüksek frekanslı voltaj ile donatılmış olmalıdır. Derin nüfuziyetli dikiş elde edilmesi için kaynak işleminin düz kutuplama ile (DC -) yapılması gerekir.

2.2.2. Paslanmaz Çelik İçin Tungsten Elektrot Seçimi ve Sebepleri

Paslanmaz çeliklerde kullanılan uçlar toryum, seryum ve lantan ile alaşımlandırılan tungstenden imal edilmiştir. Bu elektrotların en büyük avantajı saf tungsten elektrotlara göre daha kararlı bir arka sahip olmaları ve daha yüksek kaynak akımları ile kullanılabilmesidir.

2.2.3. Tungsten Elektrot Ucu

TİG kaynağında tungsten uç negatif (-) kutba bağlanır. Tungsten uçlar sadece bu uçların taşlandığı tezgâhlarda taşlanmalıdır. Taşlamaya boylamasına (uzunlamasına) başlanarak sivriltilmelidir. Toplama çizgileri mümkünse parlatılmalıdır.

2.2.4. Alaşımli Çelik Teller

TİG kaynağında kullanılan ilave teller kaynak edilecek metalin aynısı ya da onun özelliklerine yakın olmalıdır. Alaşımli çelik teller çubuk şeklinde imal edilir.

2.2.5. Kaynak Öncesi Temizleme

- **Mekanik temizleme:** Nem, yağ, kir, TİG kaynağında istenmez. Bunların temizlenmesi gerekir. Tel fırça, zımpara taşlama ile bunlar mekanik yollardan giderilmelidir.
- **Kimyasal temizleme:** Çeşitli kimyasallarla kaynak bölgeleri temizlenmelidir. Bu temizleme deterjan asitlerle olabilir.

2.2.6. Paslanmaz Çelik Kaynağında Kullanılan Gazlar

Koruyucu gaz olarak genellikle argon, özellikle kalın parçaların kaynağında helyum + argon karışımı gazlar kullanılır. Argon gazının en büyük avantajı, akış hızının düşük olması, buna bağlı olarak helyuma göre daha stabil bir ark oluşması ve ark voltajının daha düşük seviyede tutulmasıdır. Düşük voltaj kullanımı, ince sacların bağlantı bölgesinde yanık oluşmadan kaynak yapılabilmesi açısından çok önemlidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

120x50x5 mm ebatında iki adet paslanmaz çeliğin TİG kaynağı ile kaynağını yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizleyiniz.	➤ Özellikle yağ ve pastan arındırılmalı.
➤ Temizleme işlemi için eğ ve zımpara kâğıdı kullanınız.	
➤ Kaynatılacak parçalar kalın ise uygun kaynak ağzı açınız.	➤ Kaynak boşluğuna dikkat ediniz.
➤ Kaynak makinesini kaynağa hazırlayınız.	➤ Kutup seçimini kontrol ediniz.
➤ Kaynak makinesinin amper ayarını yapınız.	
➤ Uygun akım ve tungsten uç seçiniz.	➤ Ucun yapısını control ediniz
➤ Uygun koruyucu gaz seçiniz.	➤ Koruyucu gazın tüm kaynak alanını korumasını sağlayınız.
➤ Uygun ilave tel seçiniz.	

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, birleştirilecek yüzeylerini temizlediniz mi?		
2. Temizleme işlemi için ege ve zımpara kâğıdı kullandınız mı?		
3. Kaynatılacak parçalar kalın ise uygun kaynak ağzı açtınız mı?		
4. Kaynak makinesini kaynağa hazırladınız mı?		
5. Kaynak makinesinin amper ayarını yaptınız mı?		
6. Uygun akım ve tungsten uç seçtiniz mi?		
7. Uygun koruyucu gaz seçtiniz mi?		
8. Uygun ilave tel seçtiniz 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. Paslanmaz çeliklere paslanmazlık özelliğini veren element hangisidir?
A) Karbon
B) Azot
C) Krom
D) Mangan
2. TİG kaynak ile paslanmaz çeliklerin kaynağında kullanılan elektrotlar hangisidir?
A) Saf tungsten elektrot
B) Özlü elektrot
C) Toryum, seryum ve lantan ile alaşımlı tungsten elektrot
D) Örtülü elektrot
3. TİG kaynağında düşük voltaj kullanımının faydası nedir?
A) Kaynak dikişi sağlam olur.
B) Kaynak bölgesinde yanık oluşmaz.
C) Kaynak dikişi yüksek olur.
D) Kaynak dikişi geniş olur.
4. Kalın parçaların kaynağında hangi gazlar kullanılır?
A) Helyum + argon
B) Karbondioksit
C) Asitilen
D) Oksijen
5. Paslanmaz çeliklerin kaynağında genellikle argon gazının kullanım sebebi nedir?
A) Derin nüfuziyet sağlaması
B) Akış hızının yüksek olması
C) Akış hızının düşük olması
D) Ucuz olması

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

TIG kaynağı ile alüminyum ve alaşımlarının kaynağını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Alüminyum ve alaşımlarının imalatını yapan işletmelerde alüminyum ve alaşımlarının TIG kaynak yöntemi ile kaynatılması için makine ve cihazların hazırlanış aşamalarını araştırarak bir rapor hazırlayınız
- Alüminyum ve alaşımlarının imalatını yapan işletmelerde kullanılan araç gereç, makine ve cihazların neler olduğunu açıklayınız.
- Alüminyum ve alaşımlarının TIG kaynağı ile kaynatılmasının işlem basamaklarını rapor olarak hazırlayınız ve yaptığınız çalışmayı sınıfta sununuz.

3. TIG KAYNAĞI İLE ALÜMİNYUM VE ALAŞIMLARININ KAYNAĞI

3.1. TIG Kaynağı ile Alüminyum ve Alaşımlarının Kaynağının Endüstrideki Yeri ve Önemi

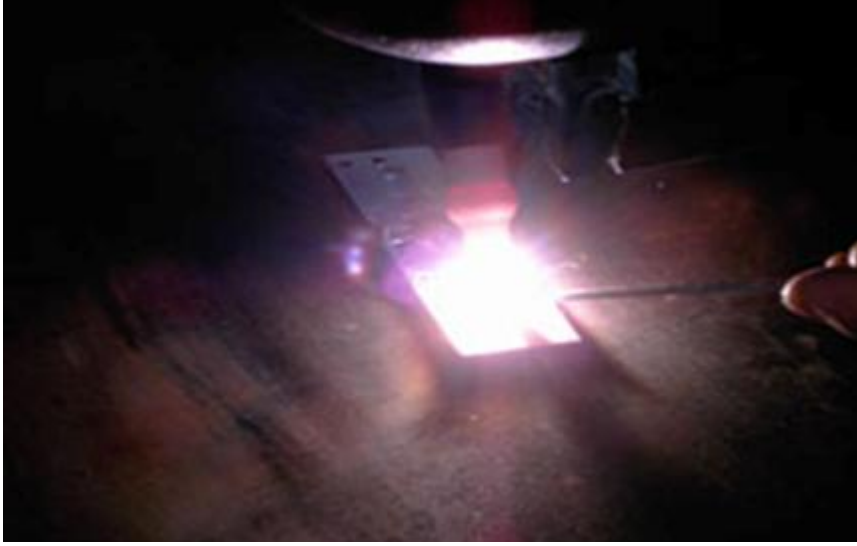
Alüminyum ve alaşımları için imalatta TIG kaynağı, diğer kaynak yöntemlerinin yerini almıştır.

TIG kaynağı optimum kaynak kalitesini artırır, azami çarpılma sağlar ve dekapan gerektirmez. Bunun sonucunda kaynaklı birleştirmelerin zor erişilebilir yerlerle tamamen ulaşamaz iç bölümlerinde bir potansiyel korozyona sebep olabilecek dekapan artığı bulunmayacaktır. Bunun dışında kaynak işleri bütün pozisyonlarda yapılabilir. TIG kaynak yöntemi ile alüminyum ve alaşımlarının çoğu sorunsuz kaynak yapılabilir.

3.2. Alüminyum ve Alaşımlarının TIG ile Kaynağı

Hafif metallerin özellikle sıcakta kuvvetli oksijen emme eğilimi vardır. Her ne kadar oksit tabakasının korozyon açısından faydası var ise de ana metalin içinde çok yüksek (2050°) sıcaklıklarda ergiyen bu tabaka, kaynak sırasında ergiyen metalin kaynaşmasını engeller ve kaynak işlemini güçleştirir. Alüminyum oksit tabakası, oksî-gaz kaynağında

dekapanla kimyasal olarak, basınçla kaynakta mekanik olarak ve TİG kaynağında ise arkın kendisi tarafından tahrip edilir ve kaynak işlemi daha sağlıklı yapılmış olur.



Şekil 3.1: TİG kaynak uygulaması

3.2.1. TİG Kaynak Makinesinin Alüminyum ve Alaşımlarının Kaynağı için Ayarları

Alüminyum ve alaşımlarının kaynağında alternatif akım üreten kaynak makinesi kullanılır. Alüminyum oksitin ergitilmesi için TİG kaynağında kullanılan alternatif akımla kutuplama akımının özelliklerinden ötürü değişiklik gösterdiği için elektrodun pozitif olduğu durumda yüzeyi kaplayan oksit ergitilir, negatif olduğu durumda ise kaynak işlemi gerçekleşir.

3.2.2. Alüminyum için Tungsten Elektrot Seçimi ve Sebepleri

Alüminyum ve alaşımlarının kaynağında alternatif akımda uzun ömürlü oldukları için saf tungsten elektrot kullanılır. Saf tungsten elektrotların akım taşıma kapasiteleri düşük ve kaynak sırasında kirlenmeye ve kaynak dikişinde kalıntı bırakmaya meyillidir. Ucuzluğu nedeni ile tercih edilir.

3.2.3. Tungsten Elektrot Ucu

Alüminyum ve alaşımlarının kaynağında alternatif akımda elektrodun ısınması nedeni ile biraz daha büyük çap değerlerinde elektrotların kullanılması gerekir. Yine bu nedenle alternatif akımda elektrodun ucu sivri olacak şekilde taşlanmaz.

Uygun akım şiddeti ile yüklendiğinde ark sakin bir şekilde yanar ve elektrodun ucunda sıvı tungstenden küçük bir küre oluşur. Elektrodun taşlanması yerine uygun bir küre oluşması için ısıtılması tavsiye edilir.

3.2.4. Alüminyum ve Alaşımalarının İlave Telleri

İlave malzeme esas malzeme ile uyumlu olmadığı zaman kaynak dikişinde uygun olmayan bir alaşım olur. Bu durum çatlama yol açar. Çatlamanın oluşmaması için ana metale yakın özelliklerde ilave teller kullanılır.

3.2.5. Kaynak Öncesi Temizleme

Kaynak yapılacak parçaların birleştirilecek yerlerindeki her türlü pislik ve yağın temizlenmesi gerekir. Yağın temizlenmesi için trikloratilen veya tetrakolaretilen kullanılır.

Yüzeydeki oksit tabakasında kimyasal olarak %48'lik flüor asitin %1 çözeltisi veya %2'lik asidinin veyahut %85'lik fosforik asidin %4'lük sulu solusyonu kullanılarak temizlenir.

➤ Mekanik temizleme

Alüminyum paslanmazdan yapılmış tel fırça, levha, seramik esaslı taşlarla oksitler temizlenmelidir. Plastik bağlayıcı taşlama maddeleri, plastik parçacıkları kaynak ağzında kalarak ark ısısı ve gözenek oluşturma tehlikesi taşır.

3.2.6. Alüminyum ve Alaşımalarının Kaynağında Kullanılan Gazlar

Alüminyum ve alaşımalarının kaynağında genellikle argon gazı kullanılmaktadır. Bazı durumlarda karışım gazlar da kullanılmaktadır.

3.3. Kaynak Sonrası Temizlik İşlemleri

Kaynak işlemi bitiminde parça, mekanik ve kimyasal temizliğe tabi tutulur.

UYGULAMA FAALİYETİ

TİG kaynak yöntemini kullanarak alüminyum alaşımı malzemeyi aşağıdaki işlem basamaklarına göre kaynatınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizleyiniz.➤ Temizleme işlemi için eğe ve zımpara kâğıdı kullanınız.➤ Kaynatılacak parçalar kalın ise uygun kaynak ağzı acınız.➤ Kaynak makinesini kaynağa hazırlayınız.➤ Kaynak makinesinin amper ayarını yapınız.➤ Uygun akım ve tungsten uç seçiniz.➤ Alüminyum ve alaşımları için alternatif akım kullanınız.➤ Uygun koruyucu gaz seçiniz.➤ Uygun ilave tel seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Emniyet tedbirlerini uygulayınız.➤ Çevre güvenliğini alınız.➤ Gaz kaçaklarına karşı tedbirli olunuz.➤ İş önlüğünü ve eldivenini kullanınız➤ Mesleğinle ilgili etik kurallara uyunuz.➤ Kaynak ışığına karşı kolormatik camlı maske kullanınız.

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 birleştirilecek yüzeylerini temizlediniz mi?		
2. Temizleme işlemi için ege ve zımpara kâğıdı kullandınız mı?		
3. Kaynatılacak parçalar kalın ise uygun kaynak ağızı açtınız mı?		
4. Kaynak makinesini kaynağa hazırladınız mı?		
5. Kaynak makinesinin amper ayarını yaptınız mı?		
6. Uygun akım ve tungsten uç seçtiniz mi?		
7. Alüminyum ve alaşımları için alternatif akım kullandınız 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. Alüminyum ve alaşımlarının üzerinde bulunan oksit tabakasının ergime derecesi kaçtır?
A) 650°
B) 1050°
C) 1550°
D) 2050°
2. Alüminyum ve alaşımlarının kaynağında neden alternatif akım kullanılır?
A) Alüminyum oksitin rahat ergitilmesi için
B) Alüminyum metalinin iyi ergimesi için
C) Alternatif akımda kaynak makinesinin çalıştığı için
D) Alternatif akımda TİG kaynağı iyi olduğu için
3. Alüminyum ve alaşımlarının kaynağında neden büyük çaplı tungsten elektrot kullanılır?
A) Alüminyum oksidi rahat eritmek için
B) Alternatif akımda tungsten elektrodun fazla ısınmasından
C) Tungsten elektrodun iyi yanmasından
D) Alüminyum daha rahat eritmek için
4. Alüminyum ve alaşımlarının kaynak bölgesinin çatlamaması için ne tür önlem almalıyız?
A) Doğru akım kullanmalıyız.
B) Bakır alaşımlı ilave tel kullanmalıyız.
C) Ana metalden daha yüksek alaşımlı tel kullanmalıyız.
D) Ana metalden daha düşük alaşımlı tel kullanmalıyız.

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

TİG kaynağı ile bakır ve alaşımlarının kaynağını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bakır ve alaşımlarının imalatını yapan işletmelerde TİG kaynağı ile bakır ve alaşımlarının kaynağında kullanılan araç gereç, takım ve cihazların kaynağa hazırlanış aşamalarını araştırarak bir rapor hâlinde hazırlayınız.
- TİG kaynağı ile bakır ve alaşımlarının kaynağının yapımdaki işlem basamaklarını rapor olarak hazırlayınız.
- Yaptığınız çalışmayı sınıfta sununuz.

4. TİG KAYNAĞI İLE BAKIR VE ALAŞIMLARININ KAYNAĞI

4.1. TİG Kaynağı ile Bakır ve Alaşımlarının Kaynağının Endüstrideki Yeri ve Önemi

Bakırın ısı iletme kabiliyetinin yüksek olması nedeniyle (çelikten takriben beş misli daha fazladır) kaynak esnasında verilen ısı çok çabuk yayılır ve bunun sonucu olarak da kaynatılacak bakır levhanın kalımlığı arttıkça ısı yayılımı da artacağından bir ön tavlama ihtiyacı vardır. Ayrıca bakırın ısıyla genleşme miktarının da fazlalığı, bilhassa alın birleştirmelerinde iki parça arasında bırakılan aralığın kama şeklinde olması zorunluluğunu ortaya koyar. Bu iki hususa dikkat edilmesi şartı ile verilen kaynak karakteristiklerini kullanarak bakır kolaylıkla TIG kaynak metodu ile kaynak yapılır.

4.2. Bakır ve Alaşımlarının TİG ile Kaynağı

4.2.1. TİG Kaynak Makinesinin Bakır ve Alaşımlarının Kaynağı İçin Ayarları

Bakır ve alaşımlarının TİG kaynağında doğru akım, düz kutup (elektrot) kullanılır. Sadece alüminyum bronzlarında alternatif akım tercih edilir. Doğru akım makinesi düşen karakteristikli olacaktır.



Şekil 4.1: TİG kaynak metodu ile bakır kaynağı

4.2.2. Bakır İçin Tungsten Elektrot Seçimi ve Sebepleri

En çok kullanılan elektrot, saf tungstene göre daha yüksek akım yoğunluklarına müsaade eden ve ucunda bir top oluşturmak sakıncasını arzetmeyen, %2 toryumlu tungsten elektrottur.

4.2.3. Tungsten Elektrot Ucu

Çelik bakır ve alaşımları TİG kaynağında doğru akımla negatif kutupta kaynak yapılır. Tungsten elektrotlar, mümkünse sadece tungsten elektrotlar için kullanılan ince taneli taşlama tezgâhlarında, boylamasına sivri olarak taşlanır. Keskin uçlar kırılmaya karşı dayanıksızdır. Sivri, konik şekil daha çok düşük kaynak akımlarında, düz alımlı şekil ise mekanik kaynakta eşit nüfuziyet için kullanılır.

4.2.4. Bakır ve Alaşımlarının İlave Telleri

Kullanılan ilave metal çubuklar, bakır silisyum bronzu Cu-Ni ve alüminyum bronzundan yapılır. Yüksek kaliteli kaynaklar verir.

4.2.5. Kaynak Öncesi Temizleme

Kaynak öncesi bakır ve alaşımları oksitten arındırılmalıdır. Bu temizleme işlemi kimyasallarla veya mekanik yollarla yapılmalıdır.

➤ Mekanik temizleme

Tel fırça, zımpara veya polisajla temizlenmelidir.

4.2.6. Bakır ve Alaşımlarının Kaynağında Kullanılan Gazlar

Avrupa'da bu gaz genellikle argondur. Amerika'da ayrıca helyum ve argonla-helyum karışımları kullanılır. Koruma gazı olarak azotun kullanılması da mümkündür. O da helyum gibi yüksek ark gerilimlerini gerektirir.

UYGULAMA FAALİYETİ

TİG kaynak yöntemini kullanarak alüminyum alaşımı malzemeyi aşağıdaki işlem basamaklarına göre kaynatınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizleyiniz.➤ Temizleme işlemi için eğe ve zımpara kâğıdı kullanınız.➤ Kaynatılacak parçalar kalın ise uygun kaynak ağzı açınız.➤ Kaynak makinesini kaynağa hazırlayınız.➤ Kaynak makinesinin amper ayarını yapınız.➤ Uygun akım ve tungsten uç seçiniz.➤ Uygun koruyucu gaz seçiniz.➤ Uygun ilave tel seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Emniyet tedbirlerini uygulayınız.➤ Çevre güvenliğini alınız.➤ Gaz kaçaklarına karşı tedbirli olunuz.➤ İş önlüğü ve eldiven kullanınız.➤ Mesleğinle ilgili etik kurallara uyunuz.➤ Kaynak ışığına karşı kolormatik camlı maske kullanınız.

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 birleştirilecek yüzeylerini temizlediniz mi?		
2. Temizleme işlemi için ege ve zımpara kâğıdı kullandınız mı?		
3. Kaynatılacak parçalar kalın ise uygun kaynak ağzı açtınız mı?		
4. Kaynak makinesini kaynağa hazırladınız mı?		
5. Kaynak makinesinin amper ayarını yaptınız mı?		
6. Uygun akım ve tungsten uç seçtiniz mi?		
7. Alüminyum ve alaşımları için alternatif akım kullandınız 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.

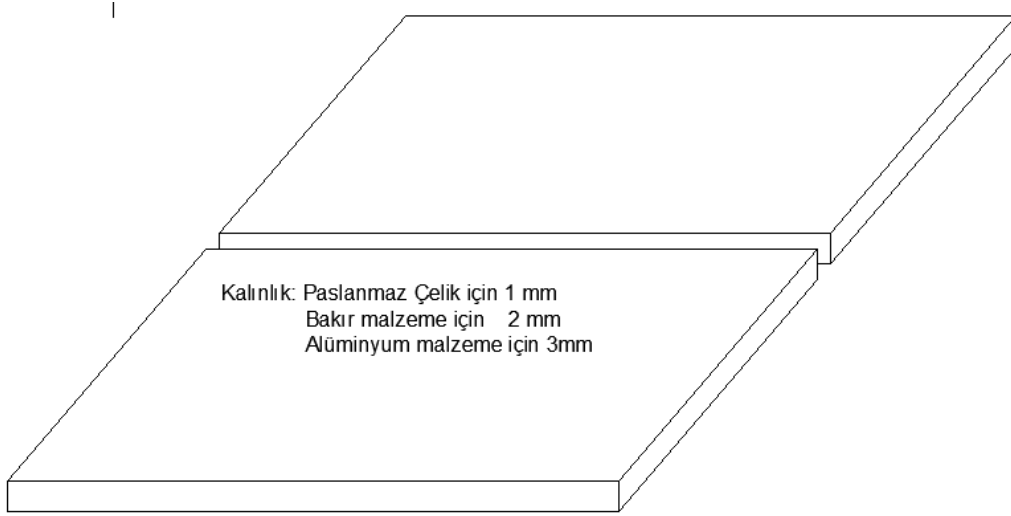
1. Bakır ve alaşımlarının kaynağında neden toryumlu tungsten uç kullanılır?
 - A) Uç çok ısındığı için
 - B) Daha yüksek akım yoğunluğuna müsaade ettiği için
 - C) Daha az akım ilettiği için
 - D) Az ısındığı için.
2. Bakır ve alaşımlarının kaynağında tungsten uç neden sivri taşlanır?
 - A) Akımın iyi iletilmesi için
 - B) Tutuşma iyi sağlanması için
 - C) Kaynak kalitesinin iyi olması için
 - D) Kaynakçının rahat çalışması için
3. Tungsten elektrodların uçları taşlanırken dikkat edilecek husus nedir?
 - A) Uç boylamasına taşlanmalıdır.
 - B) Uç enlemesine, sivri konik şekilde, temiz bir taşlama tezgâhında taşlamalıdır.
 - C) Uç küt şekilde taşlamalı.
 - D) Uç yuvarlak taşlanmalı.
4. Hangi alaşım çeşidinde alternatif akım kullanılır?
 - A) Bakır- kalay
 - B) Bakır-cinko
 - C) Saf bakır
 - D) Alüminyum bronz

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

Aşağıda şekli verilen malzemeleri TIG kaynak yöntemi ile birleştiriniz.



KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Kaynak Hazırlığı Yapma		
1. Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizlediniz mi?		
2. Seçilen malzemeye göre akım ve amper ayarı yaptınız mı?		
3. Parçalara tekniğine uygun puntalama yaptınız mı?		
4. Gerekli kaynak elemanlarını kaynağa hazırladınız mı?		
Gerekli Güvenlik Önlemlerini Alma		
5. Elektrik kazalarına karşı önlem aldınız mı?		
6. Eldiven, iş önlüğü ve koruyucu kıyafet giydiniz mi?		
7. Kaynak baş maskesi kullandınız mı?		

8. Kaynak paravanında aspiratörü çalıştırdınız mı?		
Tekniğine Uygun Ark Oluşturarak Dikiş Çekme		
9. Kaynak için uygun torç açılarını uyguladınız mı?		
10. Kaynak için uygun tungsten elektrot ve ilave tel seçimi yaptınız mı?		
11. Kaynak yapılacak metallere uygun elektrot uç açısı ve ilave tel açısını ayarladınız mı?		
Kaynak Dikişini Temizleme		
12. Dikişi öğrendiğiniz gibi temizlediniz mi?		
13. Kaynak dikişinin genel görünüşünü beğendiniz mi?		
14. Tekniğine uygun tam bir birleştirme yapabildiniz 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 FALİTETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	A
4	B
5	D
6	A
7	B
8	C
9	A
10	D

ÖĞRENME FALİTETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	B
4	A
5	C

ÖĞRENME FALİTETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	C

ÖĞRENME FALİTETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	B
4	D

KAYNAKÇA

- ANIK Selahaddin, **Kaynak Tekniği Cilt 2**, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul,1982.
- ANIK Selahaddin, Murat VURAL, **Gazaltı Ark Kaynağı (TİG-MIG-MAG)**, Gedik Eğitim Vakfı, Yayın Nu:3, İstanbul.
- ODABAŞ Can, **Paslanmaz Çelikler**, Askaynak, İstanbul, 2002.
- OĞUZ Burhan, **Demirdışı Metallerin Kaynağı**, Oerlikon yayımları, İstanbul, 1990.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Kaynak Teknolojisi 3**, Ankara, 2003.