

**T.C.
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METALÜRJİ TEKNOLOJİSİ

**KAYNAK YAPMA
521MMI265**

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

GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ELEKTRİK ARK KAYNAĞI	3
1.1. Ark Kaynağını Tanıma.....	3
1.2. Kaynak Makinesi Çeşitleri.....	3
1.2.1. Dinamolü (Jeneratörlü) Ark Kaynak makinesi.....	3
1.2.2. Transformatörlü Ark Kaynak Makineleri.....	4
1.2.3. Redresörlü Ark Kaynak Makinesi	4
1.3. Elektrik Ark Kaynak Postası.....	5
1.3.1. Kablolar	5
1.3.2. Pensler	5
1.3.3.Toprak Bağlantısı (Şase)	5
1.3.4 Maskeler	6
1.3.5. Arkın Başlatılması	7
1.3.6. Elektrotlar	7
1.4. Elektrik Direnç Kaynağı	8
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETLERİ- 2	15
2. OKSİ-ASETİLEN KAYNAĞI.....	15
2.1. Tanımı	15
2.2. Yanıcı ve Yakıcı Gazlar	15
2.3. Asetilen Tüpleri.....	16
2.4. Oksijen Tüpleri	16
2.5. Manometre (Basınç Düşürücüler).....	17
2.6. Üfleçler	18
2.7. Hortumlar	18
2.9. Kaynak Masası.....	19
2.10. Alev Çeşitleri	19
2.11. Kaynak Telleri ve Tozları	20
2.12. Oksi-Asetilen ile Kesme Tekniği Öğrenme -3.....	20
2.13. Kaynak Makinelerinin Bakımı	21
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
MODÜL DEĞERLENDİRME	28
CEVAP ANAHTARLARI.....	29
KAYNAKÇA	30

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI265
ALAN	Metalürji
DAL/MESLEK	Döküm
MODÜLÜN ADI	Kaynak yapma
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, mekanik işlemlerde kaynak yapma bilgilerini içeren öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Tekniğine uygun kaynak yapabilmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Tekniğine uygun olarak elektrik ark kaynağı, oksijen kaynağı ile kesme yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Ark kaynağı yapabileceksiniz. 2. Oksi-asetilen kaynağı ile kesme yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Döküm ve metal işleri atölyesi Donanım: Ark kaynak makinesi, elektrot, kaynak edilecek parçalar, kaynakçı çekici, kaynak maskesi, oksi-asetilen kaynak postası, kaynak yardımcı elemanları, ilave tel, kesme üfleci ve takımları
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 vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Zanaatkâr olmayı düşünen fertler olarak çalışmalarımız esnasında ihtiyaç duyduğumuz diğer dallara ait becerilerin ihtiyacımız olduğu kadarını yapabilecek durumda olmamız çalışma verimimizi artıracaktır. Kazandığımız bu beceriler, günümüz koşullarında iş bulma imkânlarımızın artmasını da sağlayabilir.

Derece tamiri, maça iskeleti yapma, döküm parçalardaki hatalı kısımların onarılması, çelik döküm parçaların yolluk ve besleyicilerinin kesilmesini bu modülde kazanacağınız bilgi ve beceriler yardımıyla yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Elektrik ark kaynak makinesinde kaynak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevre kuruluşlardaki kaynak yapan işletmelerde elektrik ark kaynağı ile dikiş çekmede kullanılan makine, takım, araç gereç ve cihazların kaynağa hazırlanış aşamalarını inceleyiniz.
- Elde ettiğiniz bilgileri bir rapor hâlinde hazırlayınız.

1. ELEKTRİK ARK KAYNAĞI

1.1. Ark Kaynağını Tanıma

Metalik malzemeyi ısı, basınç ya da her ikisini birden kullanarak aynı cinsten ve ergime aralığı aynı ya da yaklaşık bir gereç katarak veya katmadan yapılan birleştirmeye **metal kaynağı** adı verilir.

Söz konusu iki parçanın birleştirilmesinde ilave bir gereç kullanılıyorsa bu gerece ilave metal ya da ek kaynak teli adı verilir.

1.2. Kaynak Makinesi Çeşitleri

Kaynak makinesi çeşitlerini bileceksiniz.

1.2.1. Dinamolu (Jeneratörlü) Ark Kaynak makinesi

Bu gruba giren kaynak makineleri, bir kuvvet makinesi tarafından harekete geçirilerek kaynak için gerekli elektrik akımını üretir.

Kaynak jeneratörlerinde akım üretici görevini dinamo yerine getirir. Dinamo, harekete geçirilir. Bu işlem, elektrik ya da içten yanmalı motor ile yapılır. Harekete geçme sonunda dinamo rotoru, manyetik alanda döner, bunun sonucunda da elektrik akımı üretilmiş olur. Üretilen elektrik enerjisi, rotor milindeki kolektörden iki adet kömür fırça aracılığı ile çekilir ve kaynak kabloları yardımı ile kullanma yerine gönderilir.

Özellikle şantiye çalışmalarında elektrik enerjisini de kendilerinin üretmesinin yanında doğru akım kullanmanın bütün üstünlüklerine sahiptir. Ayrıca özel kaynakların ve demir olmayan metallerin kaynağında da doğru akım sağlaması sebebi ile başarılı bir şekilde kullanılır.



Resim 1.1: Dinamolu (jeneratörlü) ark kaynak makinesi

1.2.2. Transformatörlü Ark Kaynak Makineleri

Alternatif akım veren kaynak makinelerine transformatör veya kısa adıyla kaynak trafosu adı verilmektedir. Alternatif akımı doğru akıma çevirme gibi özellikleri yoktur.



Resim 1.2: Transformatörlü ark kaynak makineleri

1.2.3. Redresörlü Ark Kaynak Makinesi

Elektrik şebekesinde bulunan akımın türü, alternatif akımdır. Redresörler, alternatif akımı doğru akıma çevirir (Resim 1.4). Bu yönleri ile jeneratörlere benzetilir. Ancak jeneratörler gibi dairesel hareket yapan organları olmadığı için sessiz çalışır ve jeneratörlere nazaran daha az masraflı makinelerdir. Yalın olarak bir redresör iki ana kısımdan meydana gelir. Birinci kısım, bir transformatörden oluşur. Redresör üzerinde bulunan transformatör, şebekeden alınan akımın kaynak yapılabilecek değerlere dönüştürülebilmesi görevini üstlenmiştir. Yani elektrik akımının gerilimini düşürüp şiddetini artırır. Redresörün ikinci organı olan redresör (doğrultmaç) ise elde edilen bu kaynak akımını doğru akıma çevirme görevini üstlenmiştir.



Resim 1.3: Redresörlü ark kaynak makinesi

1. 3. Elektrik Ark Kaynak Postası

1.3.1. Kablolar

Kaynak kabloları, kaynak makinelerinde üretilen akımı kaynak pensi ve kaynak şasesine aktarmada kullanılan bakır sargılı, üzeri plastik malzeme ile kaplanmış kablolardır. Kaynak kablolarının kalınlığı, kaynak makinesinden alınan akımın şiddetine göre seçilir.

1.3.2. Pensler

Kaynak için gerekli olan arkin oluşabilmesi; elektrik akımının elektroda, oradan da iş parçasına iletilmesini gerektirir. Makinelerin ürettiği kaynak akımı, kaynak kabloları aracılığı ile elektroda iletilir. Üretilen elektrik akımının kaynak elektroduna iletilmesi, buradan da iş parçasına yönlendirilmesi kaynak işleminin ana prensibini oluşturur. Gerek elektrodun kavranması gerekse kaynak dikişinin istenilen şekilde biçimlendirilebilmesi için kaynak pensi adı verilen aparatlara ihtiyaç vardır (Resim 1.4).



Resim 1.4: Kaynak pensi

1.3.3. Toprak Bağlantısı (Şase)

Kaynak elektrodunun ark oluşturması ve kaynak makinesinden alınan akımın diğer ucunu kaynak yerine birleştirmek için kullanılan bağlantıya kaynak şasesi denir. Kaynak yerine veya kaynak masasına bağlanması için değişik şaseler mevcuttur (Resim 1.5).

Değişik iş parçalarının kaynak edilmesi sırasında, çoğu kez şasenin yerinin değişmesi gerektiğinden, şasenin portatif bir düzenekte olması tercih edilmektedir. Yer değişmesi kolay bir şase aparatı da ya mıknatıslı veya işkençe türünde olabilir.

Şasenin iş parçasına direkt olarak bağlanma gereği vardır. Kesinlikle bir metal kullanılarak, şasenin iletim yapmasına izin verilmemelidir.

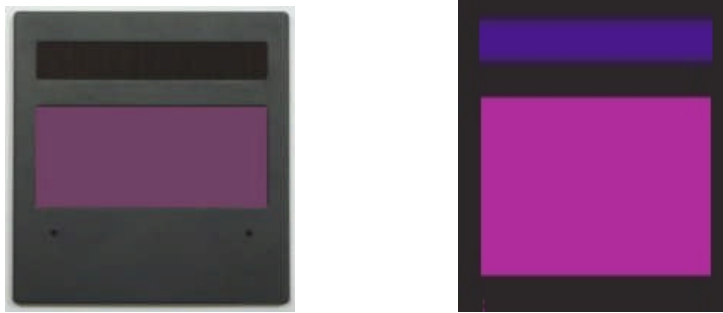


Resim 1.5: Şaseler

1.3.4 Maskeler

Gözlerin zararlı ışıklardan korunması için kaynak arkına renkli koruyucu özel camlarla bakılması zorunludur. Kaynak sırasında sıçramaların cama zarar vermemesi ve kırılmalarını engellemek için camlar, iki adi cam arasına konularak maskeye takılır (Resim 1.6).

Camların korunması ve kullanılmasının kolaylaştırılması için maske adı verilen kaynak temel elemanlarına ihtiyaç vardır. Koruyucu camlar ile gözleri koruduğu gibi zararlı ışıkların kaynakçının yüzünde olumsuz etkiler bırakmasına da engel olan maskeler, ışıkların yüz derisini yakmasını da önler; maskeler el ya da kask türünde olabilir.



Resim 1.6: Kaynak camları

Ayrıca puntalama veya çok kısa ark gereken ve kaynak yerini görerek yapılacak kaynak işleri için kaynak sırasında solar hücrelerden aldığı güç ile koyulaşıp diğer zamanlarda görüşü kolaylaştıran özel kaynak camları da vardır (Resim1.7).



Resim 1.7: Baş ve el maskeleri

1.3.5. Arkın Başlatılması

İş parçası ile elektrot arasında belirli bir mesafenin konarak elektron geçişinin sağlanmasına ark oluşturma denir. Konan bu mesafedeki havanın elektron akışına uygun olması gerekir. Yani ark oluşması, elektrot ile iş parçası ve havanın çok kısa sürede ısınıp elektron iletiminin uygun hâle gelerek elektrodun yakılması ile sağlanır. Ark oluşturma iki yolla yapılabilir.

- **Vurarak ark oluşturma:** Bu yöntem, elektrodun iş parçasına vurulmasıdır. Kaynak işleminin yapılacağı yerden yaklaşık 5 mm uzağa elektrodun ucu ile vurulur. Vurma şiddeti, elektrot örtüsünün kırılmasına neden olmayacak biçimde olmalıdır. Genelde bu tür ark oluşturma daha çok kullanılmış (ara verilmiş) elektrotlarda uygulanır.
- **Sürterek ark oluşturma:** Bu yöntemde ise yine ilk etapta kaynak ile kapatılacak alana elektrodun ucu sürtülür, aradaki havanın ısınması dolayısıyla da arkın oluşması sağlanır.

Bu iki yöntemin yapılışı, iş parçasının cinsine göre farklılık gösterebilir. Arkın oluşması için elektrodun kısa bir süre içinde yakılmalıdır.

1.3.6. Elektrotlar

Kaynak bölgesini doldurulması ve birleşimin sağlanması için ilave metal çubuğa ihtiyaç vardır. Elektrik arkının etkisiyle eriyen bu metal, aynı zamanda kaynak bölgesinin mekanik ve kimyasal özelliğine de etki eder. Elektrik arkı oluşturarak eriyen ve kaynak bölgesini doldurarak birleşmeyi sağlayan ilave metal çubuğa **elektrot** denir.

Elektrot çeşitleri

- Kömür elektrotlar
- Metal elektrotlar
 - Çıplak elektrot
 - Örtülü elektrot
 - Örtüsüz elektrot

Elektrodun anma çapı, elektrot çekirdeğinin kesitine karşılık gelir ve piyasadan o çapa göre anılır. Mutlaka elektrot çapına uygun amper (1 mm için 40 amper) kullanılmalıdır. Piyasada en çok çapı 2- 3,25 mm olan elektrotlar kullanılır. Örnek: 2mm (elektrot çapı) x 40 amper = 80 amper

1.4. Elektrik Direnç Kaynağı

Basınç ve kaynak akımı yardımıyla ilave metal kullanmadan meydana getirilen kaynaklı birleştirmeye **direnç kaynağı** denir.

Basınç ve akım temel prensibiyle direnç kaynağı olarak nokta, alın ve dikiş kaynak çeşitleri endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır.

➤ **Nokta kaynağı**

Özellikle kalınlığı fazla olmayan parçaların seri üretiminde sorunsuz olarak kaynaklı birleştirme yapılması, sac işleyen tüm atölyelerde kullanılmasına neden olmuştur. Başarılı bir nokta kaynağının gerçeleştirilmesinde en önemli etken temizliktir. Temizlikten kast edilen ise hem elektrotların hem de kaynatılacak parçanın temizliğidir. Elektrotlar sıcaklıktan etkilenmemesi için soğutma suyu ile soğutulur (Resim1.8)



Resim 1.8: Nokta Kaynak

➤ **Alın kaynağı**

Temel çalışma prensibi nokta ve dikiş kaynağı ile aynı olmakla beraber donanımları bakımından ayrılan birçok özelliklerinin olması, alın kaynağının diğer direnç kaynaklarından farklı olarak değerlendirilmesine neden olmaktadır.

Alın kaynağının aşamaları şunlardır:

- Alın kaynağında elektrot görevini gören kalıplara iş parçası bağlanır.
- Parçalar, kalıplar aracılığıyla birbirine yaklaştırılır ve temas etmeleri sağlanır.
- Bu sırada iyi bir iletkenliğe sahip elektrot aracılığıyla parçalara kaynak akımı verilir.
- Kaynak akımı sayesinde parçalar birleşme sıcaklığına getirilmiş olur.
- Sıcaklığı yükselmiş iş parçaları, basınç uygulamak amacıyla birbirlerine bir miktar daha yaklaştırılır ve bir daha sökülmeyecek şekilde kaynak işlemi gerçeleştirilmiş olur

➤ **Dikiş kaynağı**

Nokta kaynağı ile tüm çalışma prensipleri aynı olmasına rağmen nokta ve dikiş kaynağını birbirinden ayıran özellikler elektrotların biçimi ve dikiş kaynağında kullanılan elektrotların dairesel hareket edebilmesidir. Disk şeklindeki dikiş kaynak elektrotların u biçimleri, birleştirilecek iş parçasının niteliğine göre değişir. Elektrotlardan biri dairesel hareketlerini bir elektrik motorundan alır. Diğer elektrot, avare olarak döner. Dönen elektrot, iş parçasının ilerlemesine de olanak tanır. Ortaya çıkan kaynak ısısının elektrotlar üzerinde olumsuz etkiler göstermemesi için soğutulması gerekir. Bunun için makine üzerinde bulunan soğutma suyunu devridaim yapan sistemden yararlanılır. Parçaların sıkıştırılması hidrolik ya da pnömatik devreler ile gerçekleştirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Elektrik ark kaynak makinesinde kaynak yapınız.

İşlem basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kaynak edilecek parçaları hazırlayınız.➤ Şaseyi kaynatılacak parçaya  <p>bağlayınız.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Elektrodu pense takınız. <p>Kaynak makinesini çalıştırınız.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Amper ayarını yapınız.   <ul style="list-style-type: none">➤ Parçaları puntalayınız.➤ Puntanın cürufalarını kırınız.➤ Puntalama işlemini kontrol ediniz.➤ Puntanız düzgünse kaynak yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyiniz.➤ Kaynak kablolarını açınız.➤ Parça kalınlığına göre elektrot çapını seçiniz.➤ Amper ayarını elektrot çapına göre yapınız.➤ Maskesiz çalışmayınız.  <ul style="list-style-type: none">➤ Kaynak çekici kullanınız.



- Kaynak curufunu temizleyiniz.



- Kaynak makinesini kapatınız.

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. İş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Kaynak edilecek parçaları hazırladınız mı?		
3. Elektrodu pense takıp kaynak makinesini çalıştırarak amper ayarı yaptınız mı?		
4. Parçaları puntaladınız mı?		
5. Punta cürufunu kırarak işlemin düzgün olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
6. Kaynak yaptınız mı?		
7. Kaynak cürufunu temizlediniz mi?		
8. Çevre 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. Alternatif akımı doğru akıma çeviren kaynak makinesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Dinamolu ark kaynak makinesi
B) Transformatörlü ark kaynak makinesi
C) Elektrik direnç kaynak makinesi
D) Redresörlü ark kaynak makinesi
2. Kaynak yapımı esnasında zararlı ışınların göze ve yüze zarar vermemesi için kullanılan eleman aşağıdakilerden hangisidir?
A) Pens
B) Kablo
C) Baret
D) Maske
3. Transformatör tipi kaynak makineleri hangi tür akımı verir?
A) Doğru akım
B) Alternatif akım
C) Düz akım
D) İvmeli akım
4. Elektrik arkı oluşturarak eriyen ve kaynak bölgesini doldurularak birleşmeyi sağlayan çubuğa ne denir?
A) Bakır tel
B) Demir çubuk
C) Elektrot
D) Kaynak teli
5. Kaynak elektrodunun ark oluşturması ve kaynak makinesinden alınan akımın diğer ucunu kaynak yerine birleştirmek için kullanılan bağlantı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Şase
B) Pens
C) İletken
D) Kaynak akımı
6. İş parçası ile elektrot arasına belirli bir mesafenin konarak elektron geçişinin sağlanması aşağıdakilerden hangisidir?
A) Puntalama
B) Dikiş çekme
C) Cüruf temizleme
D) Ark oluşturma

7. Aşağıdakilerden hangisi kaynak dikişii üzerinde oluşun cüruf ve boşlukları temizlemek için kullanılan aletlerden biridir?
- A) Eldiven
 - B) Kaynak çekici
 - C) Tel fırça
 - D) Kaynak pensi

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

Oksi-asetilen ile kesme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki çelik dökümhanelerindeki yolluk ve besleyicilerin kesilmesini gözlemleyerek bir rapor hazırlayınız, sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. OKSİ-ASETİLEN KAYNAĞI

2.1. Tanımı

Oksi-gaz kaynağı, yakıcı gaz olarak oksijenin yanıcı gazlarla meydana getirdiği karışımın üfleç ucunda yanmasıyla oluşan kaynak alevi ile yapılan bir ergitme kaynak türüdür.

2.2. Yanıcı ve Yakıcı Gazlar

- **Asetilen (C₂H₂)**

Kalsiyum karpitin su ile temas ettirilmesi ile elde edilen asetilen, çürük sarımsak gibi kokan parlayıcı, çok kolay tutuşan parlak alevle yanan renksiz bir gazdır. Oksijenle birleştiğinde yaklaşık 3500 °C sıcaklık vermektedir. Asetilen tüpleri genellikle 40 U'dur.

Depolanırken dikişli veya dikişsiz tüpler kullanılır. Asetilen tüp renkleri sarıdır. Asetilen, tüplere doldurulurken aseton kullanılır.

- **Propan (C₃H₈)**

Petrolün damıtılması ile elde edilir. Piyasada LPG (Likit Petrol Gazı) olarak da adlandırılan bu gaz, hidrojen ve karbon elementlerinden oluşan yanıcı ve parlayıcı bir gazdır. Depolanırken dikişli 45 kg'lık tüpler kullanılır. Tüp renkleri gri, kalkan kısımları kırmızıdır. Maliyetin asetilenden az olması propan gazının kullanımını artırmıştır.

➤ **Oksijen (O₂)**

Havanın %21'ini oluşturan sağlık ve sanayi sektöründe sık kullanılan renksiz ve kokusuz bir gazdır. Oksijen, daha çok havanın sıvılaştırılması ve ayrıştırılması yöntemi ile elde edilir. Oksijen, dikişsiz tüplerde depolanır. Kesmede kullanılan gazın saf ve rutubetsiz olmasına dikkat edilir.



Resim 2.1:

2.3. Asetilen Tüpleri

Asetilen tüpleri dikişsiz veya kaynaklı üretilir. Asetilen, özelliği nedeniyle tüplere yalnız başına doldurulmaz. Bu nedenle tüpün içine asetilen emici gözenekli maddeler doldurulur. Asetilen, aseton veya alkol içinde çok iyi çözülme yeteneğine sahiptir. Böylece tüpteki gözenekli maddenin içine tüpün 1/3'ü kadar aseton doldurulur. Asetilen, serbest olarak 2,5 atm'nin üzerinde sıkıştırılmaz. Fakat aseton ile çözülmüş asetilenin sıkıştırılma basıncı 20 atmosfere ulaşabilir. Asetilen tüplerinin rengi sarıdır (Resim 2.1).

2.4. Oksijen Tüpleri

Oksi-gaz kaynağında yanıcı olarak değişik gazların kullanımı mümkündür. Ancak yakıcı gaz olarak sadece oksijen gazı kullanılır. Kaynak işleminin adı da buradan gelmektedir.

Tüpler 150-200 atm. basıncındaki oksijenin depolanmasını, taşınmasını ve kaynak sırasında kullanılmasını sağlayan üst ve alt kısmı kapalı kaplardır. Yapımlarında kaynaklı birleştirmeler kullanılmaz. Yüksek dayanımlı çeliklerden üretilir.

Tüplerin ağırlıkları 65-75 kg arasında değişmektedir. Tüplerin üst kısımları daraltma suretiyle yapılır. Bu kısma konik dişli vida açılır. Bu dişli kısma basınçlı gaz çıkışını sağlayan valfler takılır. Oksijen tüpleri mavi renkte boyanır (Resim 2.2).



Resim 2.2:

2.5. Manometre (Basınç Düşürücüler)

Manometreler tüplerdeki yüksek gaz basıncını kullanma basıncına düşüren ayarlama elamanlarıdır. Bir manometre üzerinde iki adet basınç göstergesi vardır. Bunlardan tüpe yakın olanı tüp içindeki basıncı, diğeri ise kullanma basıncını gösterir. Düşürücüler doğrudan tüplere bağlanır. Düşürücüler iki önemli görevi yerini getirmektedir.

- Yüksek basınca dayanmak,
- Yüksek basıncı istenilen (1-6 atm.) kullanım basıncına düşürmektir.

Tüp içindeki basınç değiştiği hâlde çalışma basıncı hiç değişmez. Örneğin; oksijen tüpünde bulunan 150 atm.basınç, 1,5-3 atm.lik kullanma basıncına düşürülür (Resim 2.3,4).



Resim 2.3



Resim 2.4

2.6. Üfleçler

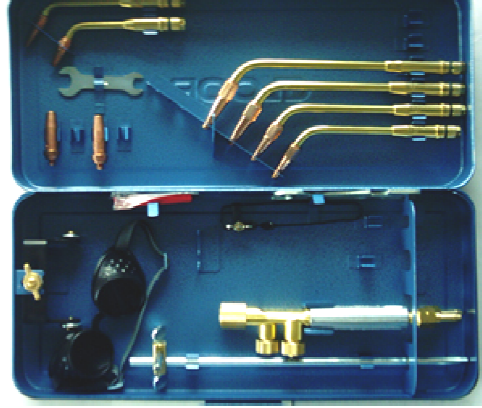
Üfleçler, yakıcı gaz ile yanıcı gazların homojen olarak karıştığı ve yanmanın meydana geldiği elamanlardır (Resim 2.5).

Gazların karışımı ve alev oluşturma tekniğine göre üfleçler ikiye ayrılır.

- Kaynak üfleçleri
- Kesme üfleçleri



Kesme üfleci



Çanta tip üfleç

Resim 2.5: Üfleçler

2.7. Hortumlar

Oksijen ve yanıcı gazların üflece iletimini sağlayan, bükülebilen, kauçuk türü lastik ileticilere gaz hortumu denir.

Oksijen hortumlarının rengi mavi (Resim 2.6), asetilen hortumlarının rengi ise kırmızıdır (Resim 2.7). Hortumların içinden basınçlı gaz geçtiğinden kesitlerinde iplik türü malzeme bulunur. Bunlara bezli hortumlar denir.



Resim 2.6: Oksijen hortumu



Resim 2.7: Asetilen hortumu



Resim 2.8: Kaynakçı Gözlüğü

Oksi-gaz kaynağında, elektrik ark kaynağında olduğu gibi ark ve yüksek ışıklar oluşmaz. Dolayısıyla gözler de aşırı ışıkla karşılaşmaz. Ancak bu kaynak işleminin çıplak gözle yapılabileceği anlamına gelmez. Kaynak, oksi-gaz kaynağı için geliştirilmiş gözlüklerle izlenmelidir (Resim 2.8).

2.9. Kaynak Masası

Oksi-gaz kaynağında kullanılan masalar, ısı iletimine engel olan ateş tuğlalarıyla veya parça konulmasına uygun çelik malzemelerden yapılmıştır (Resim 2.9).



Resim 2.9: Kaynak masası

2.10. Alev Çeşitleri

Alev çeşitleri şunlardır:

➤ **Karbonlayıcı alev (Asetileni fazla alev)**

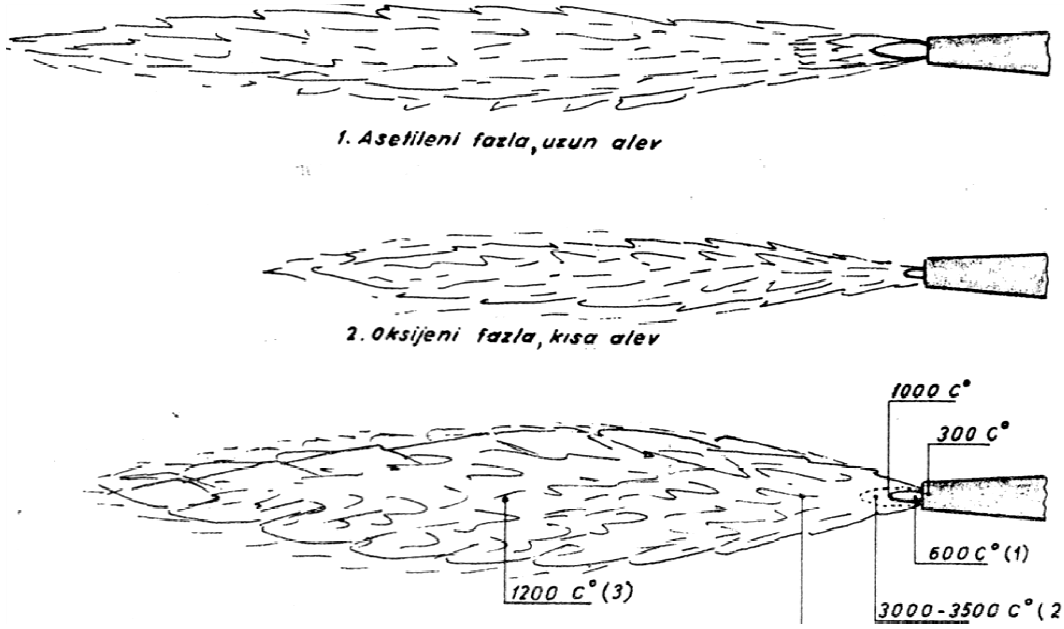
Asetilen miktarının oksijen miktarına göre fazla olduğu alev türüdür. Dökme demir, alüminyum ve alaşımları, nikelli alaşımlar, monel, kromlu karbonlu krom karbür ve yüksek karbonlu çelikler bu alev ile kaynatılır.

➤ **Oksitleyici alev (Oksijeni fazla alev)**

Oksijen miktarının asetilen miktarına göre fazla olduğu alev türüdür. Prinç ve yapısında gümüş bulunan pirinçlerin kaynağında ayrıca tavlama, doğrultma ve sertleştirme işlerinde kullanılır.

➤ **Normal alev**

Asetilen ile oksijen miktarının eşit olduğu alev türüdür. Bakır, bronz, kurşun, çinko ve çelikler bu alev ile kaynatılır.



Şekil 2.1: Kaynak alevi çeşitleri

2.11. Kaynak Telleri ve Tozları

Oksi-gaz kaynağında çıplak kaynak telleri kullanılır. Kaynak teli, iş parçasının özelliklerine en yakın değerlerde olmalıdır.

Kaynak tozu: Kaynak tozunun kaynağı yapılacak gerecin özelliğine uygun, ergime derecesi ile özgül ağırlığının kaynak yapılacak gereçten düşük ve yayılabilir özellikte olması gerekir. Her alaşım için farklı kaynak tozu kullanma gereği bu nedenle ortaya çıkar. Özellikle pirinç alaşımlarında boraks-borik asit bileşimine sahip kaynak tozları kullanılır.

2.12. Oksi-Asetilen ile Kesme Tekniği

Kesme işlemini gerçekleştirebilmek için kesme üflemini yakıp alev ayarını yapmak gerekir. Bu işlem yapıldıktan sonra aşağıdaki kurallara uyulur.

➤ Ön ısıtma

Aksi belirtilmediği sürece kesme işlemine parçanın dış kısmından başlanır. Parçanın bu kısmına ön ısıtma işlemi uygulanarak yanma sıcaklığına kadar tavlınması sağlanır. Bu esnada üfleç iş parçasına 90 derece açı ile tutulur. Bu açı, kesme sonuna kadar sabit tutularak dik yüzey elde edilmesi sağlanır

➤ Basınçlı oksijene yol verme

Kesme işleminin parçanın kenarından başlaması, kesme noktasının kısa süre içinde yanma sıcaklığına ulaşmasına neden olur. İş parçasının rengine bakılıp kesmenin başlama sıcaklığına ulaşıp ulaşmadığı anlaşılabilir. Kesilecek parçanın yanma sıcaklığına geldiğinden

emin olunduktan sonra oksijene yol verilir. Parçanın yanma ısı ve ısınan kısmın oksijenle teması kesmenin başlaması için yeterlidir.

➤ **Kesme yönü**

Gerecin tavlama sonucu kesme alanı parlak kırmızı renge dönüşür. Oksijene yol verip kesme başladığında üfleç ileriye doğru hareket ettirilir.

Kesme doğru yapılıyorsa üfleç herhangi bir genişlik hareketine meydan vermeden kesme yönünde ilerletilir.

Kesmenin durması hâlinde kesmeye yeniden başlayabilme: Kesme işlemi belli bir hızda ve alevde yapılır. Bunlar yerine gelmediğinde kesme işlemi durur.

Alev ayarının doğru yapılmaması, parçanın yanma sıcaklığına kadar tavlama yapmamasına neden olur. Gereğinden fazla hızda yapılan kesme de parçanın tavlama için gereken süreyi olumsuz etkileyerek kesmenin durmasına neden olabilir. Her nedenle olursa olsun kesme durduğunda kesmeye aynı yerden başlanmaz. Genelde kesmenin durduğu yerden 10 mm geriye gidilerek yanma sıcaklığına kadar tavlama yapıp oksijene yol vererek kesmeye devam edilir. Kesme başlangıç noktası olarak parça kenarının seçilmesi ile parça deformasyonları ve parça sarfiyatları önlenir.

Gerektiğinde dikiş başlangıcı için delik açma: Bazı iş parçalarının yapısı, kenarından kesilmesine engel olabilir. İş parçasının ortasının boşaltılması veya değişik biçimlerde kesimler yapılması, kesmeye parçanın ortasından başlanmasını gerekli kılabilir. Bu durumda tavlamanın kolaylaşması, kesme başlangıcında oluşan cürufun uzaklaştırılması için parçaya delik açılabilir. Delik, matkapla açılacağı gibi üfleçle de açılabilir. Delik açıldıktan sonra tavlama ve kesme işlemine geçilir.




2.13. Kaynak Makinelerinin Bakımı

- Kaynak yapımında kullanılan bek ucunda cüruf birikebilir. Bu cürufu, çok hafif şekilde tahta üzerine sürerek temizleyiniz.
- Bekler, sert yüzeyli masa üzerine veya yere konulmamalıdır. Çünkü bekin bakır ucu zarar görebilir.
- Uzun zaman kullanılmayan bekler, sökülerek kutularına yerleştirilmelidir.
- Çalışılacak bir bekin hortum ile bağlantı yerinin sıkı bir şekilde bağlanıp bağlanmadığı kontrol edilmeli, gevşeme hâlinde sıkıştırılmalıdır.
- Oksijen ve asetilen muslukları sık sık kontrol edilmeli, arızalı olanlar onarılmalı veya yenileri ile değiştirilmelidir.
- Herhangi bir yerden veya musluktan kaçan gazın tutuşmasında telaşa kapılmadan derhâl gaz girişi kapatılmalıdır. Buna rağmen yanma devam ederse azotlu söndürme aletiyle yanma önlenmelidir.
- Asetilen tüpleri, ateşten ve güneşten özenle korunmalıdır.
- Tüp üzerindeki manometrelerin iyi çalışıp çalışmadığı kontrol edilmeli, gerektiğinde onarılmalıdır.

-
- Kullanılmayan hortumlar, düzgün şekilde toplanmalı ve dağılmaması için önlem alınmalıdır.
 - Kaynak makinelerinin elektrik fişleri, kabloları, şalterleri, pens ve şaseleri sık sık kontrol edilmeli. Kırılmış, yıpranmış ve zedelenmiş olanlar yenileri ile değiştirilmelidir.
 - Kaynak elektrot ve telleri kuru odalarda cins ve özelliklerine göre saklanmalı, gerekli temizlikleri yapılmalıdır.
 - Kaynak tozları, havadan ve havanın neminden oksijen alarak bileşimlerinin bozulmaması için teneke kutu veya kavanozlarda korunmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Oksi-asetilen ile kesme yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kesme üfleğini kullanılacak gaza göre seçip takınız.</p> 	
<p>➤ Parça kalınlığına göre çalışma basıncını ayarlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Gaz kaçağını tespit ettiğiniz an, çalışmayı durdurunuz.➤ Vanaları temiz elle açınız.➤ Alevi arkadaşlarınıza tutmayınız.➤ Hortumları alevden ve sıcak iş parçasından koruyunuz.➤ Sıcak iş parçasını elle tutmayınız.➤ Kıvılcım sıçramaması için önlem alınız.
<p>➤ Üfleğin ucunda önce oksijen vererek alev oluşturunuz.</p> 	
<p>➤ Alev ayarını ve kontrolünü yapınız.</p>	



- Kesme başlangıç noktasını tavlatarak kesmeyi başlatınız.



- Kestiğiniz yüzeyi temizleyiniz.

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	İş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2	Kesme üfleci taktınız mı?		
3	Kesme basıncını ayarladınız mı?		
4	Önce oksijen sonra asetilen vererek alev oluşturduğunuz mu?		
5	Kesme alevini kontrol ettiniz mi?		
6	Kesme başlangıç noktasını tavladınız mı?		
7	Kesme işlemini düzgün yaptınız mı?		
8	Kestiğiniz yüzeyi temizlediniz mi?		
9	Çevre temizliğini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Asetilen gazı aşağıdakilerden hangisinden elde edilir?
A) Kalsiyum karpitten
B) Karbondan
C) Sönmemiş kireçten
D) Kömürden
2. Tüpteki yüksek gaz basıncını kullanma basıncına düşüren ayarlama elemanı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Üfleç B) Kelepçe C) Kaynak masası D) Manometre
3. Yanıcı ve yakıcı gazların karıştığı, yanmanın meydana geldiği eleman aşağıdakilerden hangisidir?
A) Hortum B) Üfleç C) Tüp D) Kaynak masası
4. Asetilen gazı hortumu aşağıdakilerden hangi renktedir?
A) Yeşil
B) Mavi
C) Kırmızı
D) Siyah
5. Oksijen gazı hortumu aşağıdakilerden hangi renktedir?
A) Yeşil
B) Mavi
C) Kırmızı
D) Siyah
6. Asetilen miktarı oksijen miktarına göre fazla olursa ne tür alev meydana gelir?
A) Oksitleyici alev B) Normal alev C) Karbonlayıcı alev D) Yanma olmaz.
7. Oksijenle kesmede yakıcı olarak aşağıdakilerden hangi gaz kullanılır?
A) Asetilen B) Propan C) Oksijen D) Bütan
8. Kesme alev ayarı yapılırken önce hangi gaz valfi açılır?
A) Oksijen B) Asetilen C) Propan D) Bütan
9. Aşağıdakilerden hangisi kesmede kullanılan oksijen-gaz takımlarından değildir?
A) Kesme üfleci B) Gaz hortumları C) Kaynatma üfleci D) Tüpler

10. Oksijenle kesmede çalışma basıncı aşağıdakilerden hangisine göre ayarlanır?
A) Parça kalınlığına göre
B) Tüplerin doluluğuna göre
C) Hortumların uzunluğuna göre
D) Kesilecek parça sayısına göre
11. Oksijenle kesme yapılırken gaz kaçağı olduğu anlaşıldığında aşağıdakilerden hangi hareketi yapmak doğru olur?
A) Kesmeye devam etmek
B) Gaz kaçağını fazla önemsememek
C) Kesme işlemi bittikten sonra önlem almak
D) Üfleci hemen kapatıp sorunu gidermek

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2	Kaynak edilecek parçaları hazırladınız mı?		
3	Elektrodu pense takıp kaynak makinesini çalıştırarak amper ayarı yaptınız mı?		
4	Kaynak yaptınız mı?		
5	Kaynak cürufunu temizlediniz mi?		
6	Kesilecek parçayı hazırladınız mı?		
7	Oksi-asetilen kaynak ve avadanlıklarını hazırladınız mı?		
8	Kesme işlemini düzgün yaptınız mı?		
9	Kestiğiniz yüzeyi temizlediniz mi?		
10	Çevre temizliğini yaptınız mı?		

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi**, Genç Büro Basımevi-2000.
- SERFİÇELİ Y.Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 2**, Forun ofset Ankara 2001.