

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

**OKSİ-GAZ İLE KÜT EK KAYNAĞI
521MMI050**

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. KENET EKİ (TELSİZ BİRLEŞTİRME) YAPMAK	3
1.1. Kenetli Dikiş (Telsiz Birleştirme)	3
1.2. Kenet Dikiş Kaynağına Hazırlık	3
1.2.1. Parçaların Kaynağa Hazırlanması	3
1.2.2. Oksi-Gaz Kaynak Elelmanlarının Kaynağa Hazırlanması	4
1.3. Kenet Payı Hesabı	5
1.4. Kenet İçin Markalama ve Bükme	6
1.5. Kenet Kaynağında Üfleç Hareketleri ve Açıları	6
1.6. Isının Kaynak Parçası Üzerindeki Tesiri	7
1.7. Oksi-Gaz Kaynağında Yapılan Kaynak Dikişini Gözle Kontrol Etme	7
UYGULAMA FAALİYETİ	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. YATAYDA SAĞDAN SOLA KÜT-EK KAYNAĞI YAPMAK	14
2.1. Küt Ek Kaynağı	14
2.2. Sağdan Sola Küt Ek Kaynağı	15
2.2.1. Sağdan Sola Küt Ek Kaynağının Kullanıldığı Yerler	15
2.2.2. Sağdan Sola Küt Ek Kaynağı Sırasında Üfleç Açısı ve Hareketleri	16
2.2.3. İlave Tele Verilecek Açılı ve Hareketler	17
2.2.4. Parça Kalınlığına Göre Kaynak Yönünün Belirlenmesi	18
UYGULAMA FAALİYETİ	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	23
3. YATAYDA SOLDAN SAĞA KÜT-EK KAYNAĞI YAPMAK	23
3.1. Soldan Sağa Küt Ek Kaynağı	23
3.2. Soldan Sağa Küt Ek Kaynağının Kullanıldığı Yerler	24
3.3. Soldan Sağa Küt Ek Kaynağı Sırasında Üfleç Açısı ve Hareketleri	24
3.4. İlave Tele Verilecek Açılı ve Hareket	25
3.5. Parça Kalınlığına Göre Kaynak Yönünün Belirlenmesi	25
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
MODÜL DEĞERLENDİRME	30
CEVAP ANAHTARLARI	32
KAYNAKÇA	33

AÇIKLAMALAR

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI050
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Oksi-Gaz ile Küt Ek Kaynağı
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül oksi-gaz ile küt ek kaynağı yapmakla ilgili bilgilerin verildiği bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Oksi-Gaz ile Dikiş Çekme modülünü almış olmak
YETERLİK	Oksi-gaz ile küt ek kaynağı yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında oksi-gaz kaynağı ile kenet eki; sağdan sola, soldan sağa küt ek kaynağı yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket vererek telsiz birleştirme (kenet eki) yapabileceksiniz. 2. Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket vererek yatayda sağdan sola küt ek kaynağı yapabileceksiniz. 3. Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket vererek yatayda soldan sağa küt ek kaynağı yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Oksi-gaz kaynak atölyesi Donanım: Oksi-gaz kaynak elemanı, kaynak yardımcı elemanları (iş önlüğü, kaynak gözlüğü, tel fırça, kısıç vb.)
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,

Oksi-gaz kaynağı, metal işleri sektöründe vazgeçilmez bir alandır. Bu alan, mesleğin temellerinden bir tanesidir. İş piyasasında bu alan çok büyük bir önem taşımaktadır.

Oksi-gaz kaynağı, oksijen gazı etkisinden yararlanarak yanıcı gazlardan oluşan alev sıcaklığı ile yapılan kaynak türüdür.

Oksi-gaz küt ek kaynağı, elektrik ark kaynağı ile kaynak yapılması mümkün olmayan ince kesitli malzemelerin kaynağında, boruların kaynağında ve sert lehimlemede tercih edilmektedir. Oksi-gaz kaynağının kullanılma sebeplerinden biri de büyük ve küçük sanayi ortamlarında her türlü sac vb. malzemenin kesme işlemlerinde kullanılmasıdır.

Bu modül ile oksi-gaz kaynağı ile yeterli düzeyde küt-ek kaynağı yapabileceksiniz. Bu yeterlilik sayesinde bu alanla ilgili sanayide veya iş piyasasında kolayca iş bulma imkânına sahip olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket vererek telsiz birleştirme (kenet eki) yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Metal işleri meslek dalında oksî-gaz kaynağı yapan işletmelerden, küt ek kaynağında kullanılan malzemelerin kaynağa hazırlık aşamalarını araştırarak not ediniz.
- Çevrenizdeki işletmelerden veya kütüphanelerden oksî-gazda kenet (telsiz birleştirme) kaynağının uygulama alanlarını araştırarak rapor hazırlayınız.

1. KENET EKİ (TELSİZ BİRLEŞTİRME) YAPMAK

1.1. Kenetli Dikiş (Telsiz Birleştirme)

İlave tel kullanmadan parçaların kenarlarına bükümün ergitilmesi ile yapılan birleştirme kaynağıdır.

1.2. Kenet Dikiş Kaynağına Hazırlık

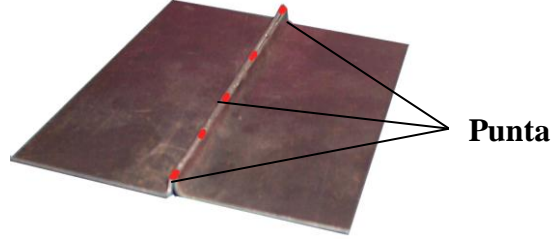
Kaynak işlemi bir dizi işlem basamağından oluşur. Bu işlemler; parça kenarlarına yapılacak büküm ölçüsünün belirlenmesi, kenarların bükümünün el aletleri ya da makinelerde yapılması ve parçaların birbirine alıştırılmasıdır. Bu hazırlıklara ilave olarak kaynak postasının kaynağına hazır hâle getirilmesi ile kaynak yapılır.

1.2.1. Parçaların Kaynağına Hazırlanması

Parçaları kaynağına hazırlamada dikkat edilecek hususlar:

- Kaynatılacak parçanın malzeme cins
- Parçaların kalınlığı ve şekli
- Parçaların temizliği (Parçanın üzerinden yağ, kir, boya ve oksit olmamalıdır.)

- Kalınlıkları 1,2 mm'ye kadar olan parçalar 25 mm aralıklar ile puntalanır. Daha kalın parçalar da ise aralıklar 40 mm olmalıdır.
- Isıtma ve ergitme sırasında oluşacak çekme, biçim değıştirme (deformasyon) gibi oluşumlar için gerekli toleransların verilmesi



Resim 1.1: Uygun aralıklarla puntalanmış kenet

1.2.2. Oksi-Gaz Kaynak Elemanlarının Kaynağa Hazırlanması

Oksi gaz kaynak elemanları; oksi-gaz kaynağının yapıldığı ortam ve bu ortamda kullanılan araç gereçlerdir (Resim 1.2).

Bu araç gereçler; oksijen tüpleri, asetilen tüp ve kazanları, asetilen ve oksijen basınç düşürücüleri (manometreler), üfleçler, hortumlar, sulu ve kuru güvenlik araçları ile diğer yardımcı elemanlardır (Kaynak masası, önlük, eldiven, gözlük gibi).



Resim 1.2: Oksi gaz kaynak elemanları

NOT: Oksi-gaz kaynak elemanları ile ilgili detaylı bilgi, Oksi-Gaz ile Dikiş Çekme modülünde verilmiştir.

Verimli ve kusursuz bir kaynak için yukarıda belirtilen kaynak elemanlarının tamir, bakım ve onarımlarının yapılması gerekir. Aksi takdirde kaynak olumsuz yönde etkilenir veya hiç yapılamaz.

Kaynak elemanları ile ilgili aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Sulu ve kuru güvenliklerin kaynağa başlamadan önce mutlaka kontrol edilmesi gerekir. Basınç düşürücü ayarları yapılmalıdır ve basınç düşürücülerin hatasız çalışması gerekir. Parça kalınlığına uygun üfleç seçilmeli ve seçilen üfleçler düzgün çalışmalıdır.

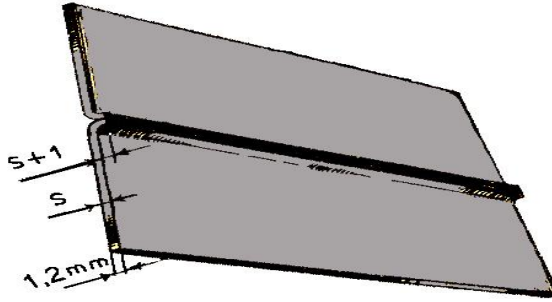
(**NOT:** Parça kalınlığına göre üfleç seçmek için Oksi-Gaz ile Dikiş Çekme modülünün 1. Öğrenme Faaliyetine bakınız.)

Hortumlarda delik, kesik vs. olmamalıdır.

- Önlük ve eldivenler, yırtık veya hasarlı olmamalıdır.
- Kaynak yapacağımız masa veya ortam düzenli (kaynak yapmaya elverişli olmalı, masa kırık veya hasarsız) olmalıdır.
- Gözlükler hasarsız olmalıdır.

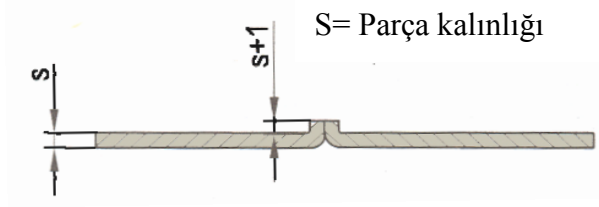
1.3. Kenet Payı Hesabı

Kalınlıkları 1,2 mm'ye kadar olan gereçlerde birleşme kenarları arasında hiç boşluk bırakılmamalıdır. Aynı zamanda kaynatılacak parça ile ek metalin aynı özelliklerde olması, kaynak başarısını önemli derecede artırır. Bu sebeple parçalara kenet hazırlanması gerekir. Yapılan bu birleştirme işlemine KENET EKİ (TELSİZ BİRLEŞTİRME) adı verilir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Kenet hazırlanmış iş parçası

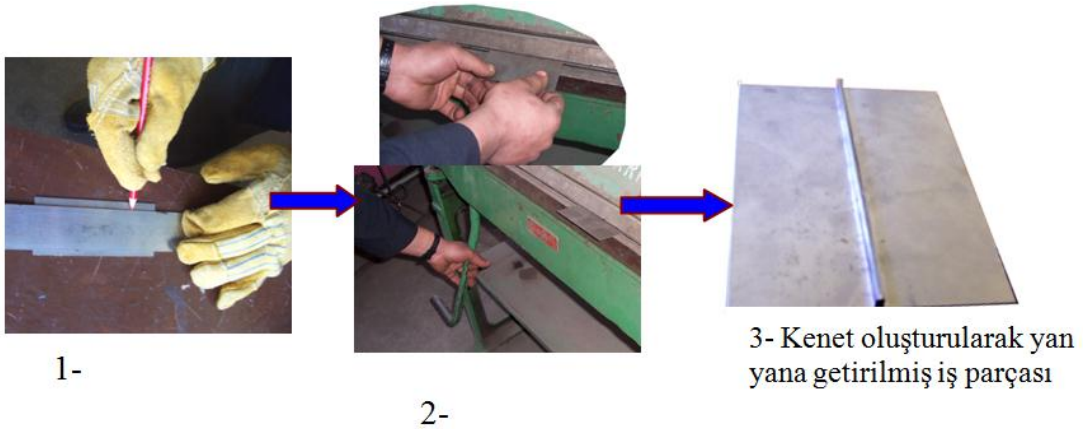
Kalınlıkları 1-1,2 mm'ye kadar olan sacların birleştirilmesinde kenarlar çene şeklinde (Şekil-2 de görüldüğü gibi) 90° bükülerek kaynatılır. 90° bükülerek yapılan bu işleme kenet payı hazırlama denir. Bükme yüksekliği (kenet payı), sac kalınlığı kadar veya sac kalınlığı+1 mm (S+1) olmalıdır. Örneğin, 1 mm kalınlığındaki sacın kaynatılması için sac kalınlığı kadar (1mm) veya sac kalınlığı + 1 (2 mm) kenet hazırlanmalıdır.



Şekil 1.2: Kenet payı hesabı

1.4. Kenet İçin Markalama ve Bükme

Kenet payı verme için kaynak yapılacak parça kalınlığına göre kenet payı hesabı yapılır (bk. Kenet payı hesabı). Yapılan hesaba göre parça üzerine bükülecek ölçü markalanır. Parça, yapılan markalamaya göre (Resim 1.3) bükülür ve kenet oluşturulur. Parça kalınlığına veya şekline bağlı olarak kenetli birleştirmenin mümkün olmaması durumunda diğer birleştirme yöntemleri uygulanabilir (Markalama uygulaması için Ölçme, Kontrol ve Markalama modülüne bakınız, bükme uygulaması için Eğme-Bükme modülüne bakınız.).

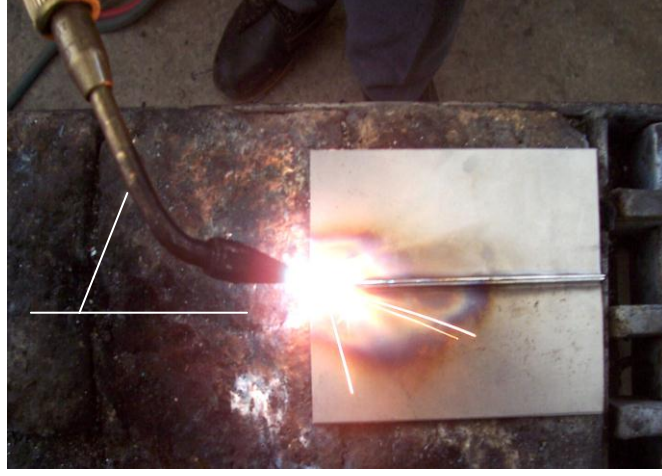


Resim 1.3: Kenet payı için markalanmış parçanın bükülmesi ve yapılan kenetin şekli

1.5. Kenet Kaynağında Üfleç Hareketleri ve Açıları

Kenet kaynağı telsiz bir şekilde, kenetin ergitilmesi ile yapılan kaynaktır. Kaynak yönü sağdan başlanıp sola doğru (sol kaynak) dur, üflecin bek ucuna parça yüzeyine 45°'lik açı verilmelidir (Resim 1.4).

Kaynak yapım esnasında üfleç hareketlerimiz ise dairesel veya zikzak şeklinde olmalıdır.



Resim 1.4: Üflecin iş parçasına 45o açı ile tutularak telsiz birleştirme yapılması

1.6. Isının Kaynak Parçası Üzerindeki Tesiri

Kaynakta ısınan ince sac parçalar, ısıl genişmeden dolayı boyutsal değişime ve bölgesel deformasyona uğrar. Meydana gelen bu deformasyon ve boyutsal değişimin etkisini gidermek için ölçü toleranslarına dikkat edilmelidir. Ayrıca parçalar, ergime derecesinin üzerinde ısıtıldığı için iç yapılarındaki değişimler de göz önünde bulundurulmalıdır.

1.7. Oksi-Gaz Kaynağında Yapılan Kaynak Dikişini Gözle Kontrol Etme

Oksi-gaz kaynağında gözle kontrolün en önemli amacı, dikişte meydana gelen dış hataların tespit edilmesidir.

Göz ile kontrol sonucunda aşağıdaki hususlar tespit edilir:

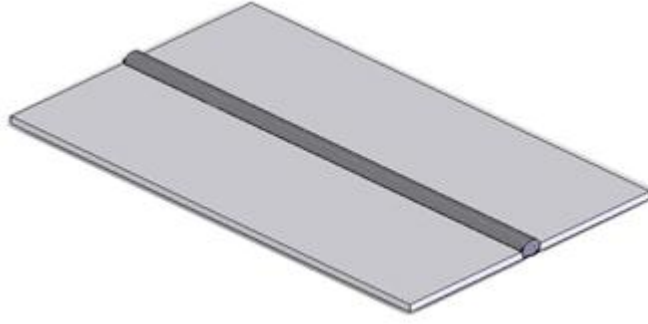
- Kaynak dikişinin düzgün olup olmadığı
- Kaynak dikişinin parça yüzeyinde her noktada eşit genişlikte olup olmadığı
- Dikişin nüfuziyeti
- Parça kenarlarında yanmaların olup olmadığı
- Dikiş üzerinde bulunan yükseltmeler ve çatlaklar

Gözle kontrol yöntemi ile kaynak dikişinin iç yapısında meydana gelen hatalar görülmez. Oksi-gaz telsiz birleştirme ve küt ek kaynağında parçaları kaynak yerlerinden kırarak iç hataların kontrolü mümkün olur.

NOT: Kaynakta iç kusurların kontrolü, dışarıda görülemeyen boşlukların ve tam nüfuziyet sağlanmamış bölgelerin tespit edilmesini sağlar (Şekil 1.3 ve 1.4).



Bir işi baştan yanlış yapmaya başlamak diğer işlemleri de yanlış yapmak demektir. Bu nedenle yapılacak olan işi en baştan doğru yapınız.



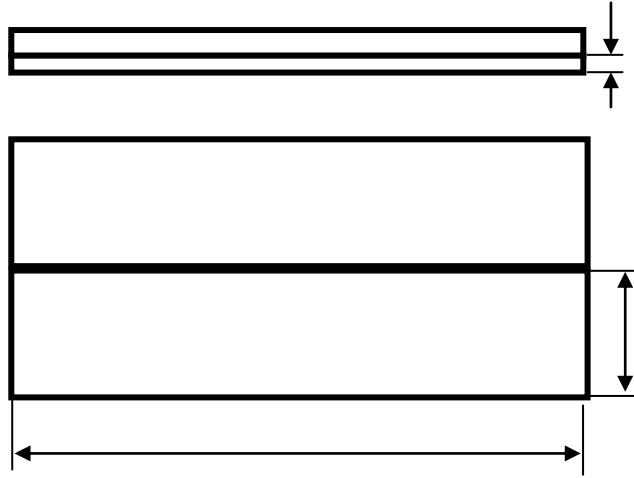
Şekil 1.3: Oksi-gazda kenet kaynağı (telsiz birleştirme) *yapılmış iş parçası*



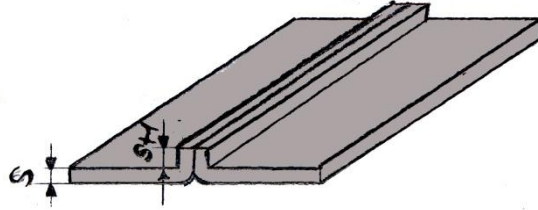
Şekil 1.4: Oksi-gazda kenet kaynağı (telsiz birleştirme) *yapılmış iş parçasının kırılmış görüntüsü*

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıdaki uygulamayı yapınız.


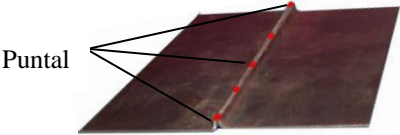


- Yukarıdaki şekilde görülen, size verilmiş 120 x 40 x 1 mm boyutundaki iki adet sac malzemeyi kenet kaynağı (telsiz birleştirme) ile birleştiriniz?



(Not: Kenet kaynağı için zümre öğretmeni, okul ve atölye şartlarına göre keneti, kendisi hazırlayabilir veya öğrenciye de hazırlatabilir.

İşin yapılma süresini, her okulun olanaklarına göre zümre öğretmenleri belirleyecektir.)

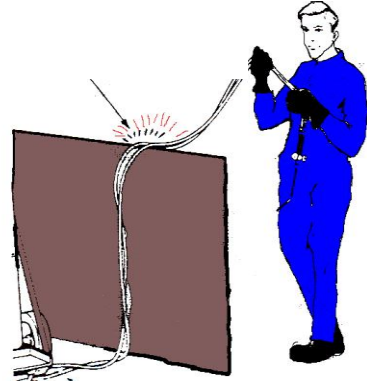
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kenet kaynağı için parça kalınlığına uygun üfleç seçiniz (Uygun üfleç seçimi için Oksi-Gaz ile Dikiş Çekme modülünün 4. Öğrenme Faaliyetine bakınız.)➤ Oksijen ve asetilen tüplerini açınız, çalışma basıncını ayarlayınız ve normal alev oluşturunuz.➤ (Normal alev oluşturmak için Oksi Gaz ile Dikiş Çekme modülünün 2. Öğrenme Faaliyetine bakınız.)  <ul style="list-style-type: none">➤ Parçaları bükülen kısımlarından uygun aralıklarla puntalama yapınız 	<ul style="list-style-type: none">➤ Kaynak esnasında gaz kaçaklarına karşı dikkat ediniz.➤ Kaynak için gerekli güvenlik önlemlerini alınız. Oksijen tüp vanalarını açınız ve çalışma basıncını ayarlayınız.➤ Tüp vanalarını açarken ve ayar yaparken yağlı veya kirli el ile kesinlikle çalışmayınız.➤ Yaptığınız dikişin kaliteli ve düzgün olmasına özen gösteriniz.

- Normal alev ile dikiş boyunca sağdan sola doğru üflecin ucuna kavisli hareket vererek dikişi çekiniz (Normal alev oluşturma için Oksi-Gaz ile Dikiş Çekme Modülünün 2. Öğrenme Faaliyetine bakınız.)

- Parçayı göz ile kontrol ediniz.

- Parçayı kırarak nüfuziyetini (kaynak metalinin parçaya işlemlerini) kontrol ediniz.

- Göz ile kontrolde tecrübelerinizden faydalanınız.



- Hortumlar saclara sürtülmemeli
- Önlüksüz, eldivensiz ve gözlüksüz kesinlikle çalışmayınız.
- Parçayı kırarken makine veya araç gereç kullanınız.
-

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1- Kaynağa hazırlık yapmanın avantajını aşağıdakilerden hangisi en iyi şekilde açıklar?
 - A) Kaynağa herhangi bir etki olmaz.
 - B) Kaynağın diğer işlem basamaklarında başarılı olması sağlanır.
 - C) Kaynakçının moral ve motivasyonunu artırabilir.
 - D) Kaynakçının ek becerisini geliştirir.
- 2- Parçaları kaynağa hazırlamada aşağıdakilerden hangisi kaynağın başarısı için en etkili yöntem değildir?
 - A) Kaynak yapılacak parçanın ne tür gereç cinsine sahip olduğu tespit edilmelidir.
 - B) Parçanın kalınlığına uygun üfleç seçilmelidir.
 - C) Parça yüzeyi yabancı maddelerden arındırılmalıdır.
 - D) Oksijen tüpleri kontrol edilmelidir.
- 3- Kaynak elemanlarında bulunması gereken özellikler için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
 - A) Basınç düşürücüler hatasız çalışmalıdır.
 - B) Kesik olan hortumların kesik yerleri bantlanarak çalışılır.
 - C) Önlük ve eldivenler hasar görmemiş olmalıdır.
 - D) Kaynak gözlükleri hasarsız olmalıdır.
- 4- Kalınlıkları 1-1,2 mm aralıklarda olan parçalarda oksijen-gazda en iyi hangi yöntemle kaynak yapılabilir?
 - A) Kenet hazırlama (telsiz birleştirme) yöntemi ile
 - B) V kaynak ağzı hazırlama yöntemi ile
 - C) Sağdan sola küt-ek kaynağı yöntemi ile
 - D) Soldan sağa küt-ek kaynağı yöntemi ile
- 5- 2 mm kalınlığında sac malzeme için hazırlanan kenet payı, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?
 - A) 2,5 mm
 - B) 3 mm
 - C) 4 mm
 - D) 5 mm
- 6- Kenet kaynağı yapılırken üflece aşağıdaki açılardan hangisini vermek en doğru yöntem olacaktır?
 - I- 45°
 - II- 60-70°
 - III- 80°
 - IV- 50-60°
 - V- 80-90°
 - A) I
 - B) II-III
 - C) IV
 - D) IV-V

7- Kenet kaynağı yaparken üflece, aşağıdaki hareketlerden hangisini vermek en doğru yöntem olur?

I- Dairesel II- Zik-zak III- Yukarı aşağı IV- Karışık V- Hareket verilmez

- A) I-II
- B) II-III-IV
- C) IV-V
- D) III-IV-V

8- Oksi-gaz kaynağında aşağıdakilerden hangisi, ısının parçaya yaptığı tesirlerden en önemlisidir?

- A) Parçada boyutsal değişme ve deformasyon oluşur.
- B) Değişiklik olmaz.
- C) Parçanın kaynak yapılabirliği güçleşir.
- D) Boyu kısalır.

9- Aşağıdakilerden hangisi, oksi-gazda telsiz birleştirme yöntemi ile kaynak yapılan parçaların iç yapısının kontrolünü doğru biçimde ifade eder?

- A) Kaynak bölgesine su tatbik edilerek yapılan kontrol çeşididir.
- B) Parçayı sağlamlaştırmak için yapılan kontrol çeşididir.
- C) Parçayı çekiçleyerek yapılan kontrol yöntemidir.
- D) Kaynak bölgesini kırarak nüfuziyetin incelenmesine yönelik yapılan kontroldür.

10- Dikişin fiziksel (nüfuziyeti, dikişin gereç ile olan birleşme kenarlarının durumu ve yüzey görünümü) yapısına göre aşağıdakilerde hangisi en doğru kontrol yöntemidir?

- A) Boya ile kontrol
- B) Mekaniksel kontrol
- C) Göz ile kontrol
- D) Basınç ile kontrol

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

Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket vererek yatayda sağdan sola küt ek kaynağı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İnternette veya kütüphanelerden oksijen-gazda sağdan sola küt ek kaynağının kullanıldığı yerleri araştırarak not ediniz.
- Çevrenizde, oksijen-gaz ile kaynak yapan iş yerlerinden sağdan sola küt ek kaynağının yapılışı ile ilgili bilgi edinerek not ediniz.
- Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

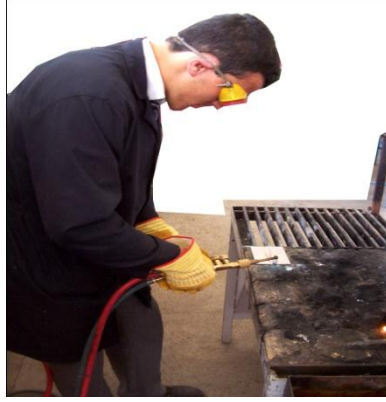
2. YATAYDA SAĞDAN SOLA KÜT-EK KAYNAĞI YAPMAK

2.1. Küt Ek Kaynağı

Kaynatılacak iki parça alın altına getirilerek ilave tel ile yapılan kaynağa KÜT EK KAYNAĞI adı verilir.

Kaynak nüfuziyetinin iyi olması için parçaların arasında bir boşluk bırakılmalıdır. Boşluk az olursa nüfuziyet iyi olmaz, çok olursa kaynak zorlaşır. Bu boşluk genelde parça kalınlığının yarısı kadardır. Ancak kaynakçı tecrübeyle malzeme cinsine ve kalınlığına göre bu boşluğu ayarlar (Resim 2.2).

Yatayda küt ek kaynağı, yan (duvar) küt-ek kaynağı, dik küt ek kaynağı ve tavan küt ek kaynağı; küt ek kaynağının çeşitleridir. Bu öğrenme faaliyetinde sadece yatayda küt ek kaynağını öğreneceksiniz (Resim 2.1).



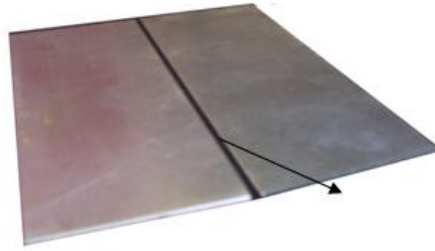
Resim 2.1: Oksi-Gaz kaynağında yatayda sağdan sola kaynak yöntemi ile çalışan kaynakçı

2.2. Sağdan Sola Küt Ek Kaynağı

Üfleç arkada tel önde olacak şekilde sağdan sola doğru yapılan kaynaktır. Bu kaynak için en belirleyici özellik, gidiş yönüne doğru alevin ve telin önde olmasıdır. Bu durumda kaynatılan gerece daha az ısı yayılır. Bu kaynak tekniği, kalınlığı 5 mm'ye kadar olan parçalara uygulanabilir.

2.2.1. Sağdan Sola Küt Ek Kaynağının Kullanıldığı Yerler

Sola kaynak; sağdan başlanıp sola doğru ilave tel önde üfleç arkada olacak şekilde ilerleme yapılan kaynak yöntemidir (Resim 2.3).



Resim 2.2: Sola doğru kaynak malzemesi hazırlığı



Resim 2.3: Sola doğru kaynak işlemi

Sola kaynak yönteminin kullanım alanları:

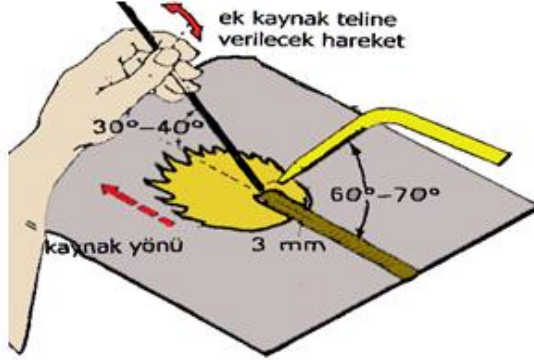
- İnce kesitli sacların kaynağında sıkça tercih edilir.
- Parça yüzeyine daha az ısı girdisi olması istenilen yerlerde kullanılır.
- Parçalara kaynak ağzı açılması hem tel hem de malzeme yönünden maliyet oluşturur. Bu sebeple maliyeti düşük tutmak istenilen yerlerde uygulanır.
- Sol Kaynak yönteminin özellikleri:
- Kaynağın dış görünüşü düzgün ve güzeldir.
- Kaynak dikişi düşük kaliteye sahiptir.
- Isı kaybı oldukça yüksektir.
- Kalınlığı fazla olan parçaların kök dikişi (kaynağı) güçleşir.

2.2.2. Sağdan Sola Küt Ek Kaynağı Sırasında Üfleç Açısı ve Hareketleri

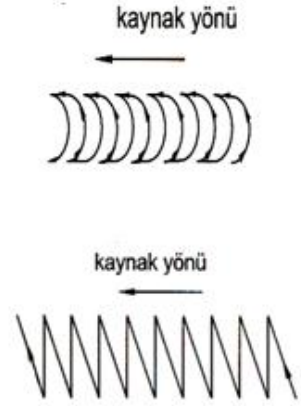
Oksi-gaz sağdan sola küt ek kaynağı uygulamasında üfleç, kaynak yapılacak parçaya 60° - 70° açı ile tutulmalıdır (Şekil 2.1).

Sol kaynakta üflece ilerleme yönünde kavis, dairesel veya zikzak hareketlerinden biri verilmelidir (Şekil 2.2).

Kaynak yapılacak parçaların kalınlıklarının birbirine eşit olmadığı durumlarda üfleç daha çok kalın parçaya doğru tutularak kaynak yapılır. Bu uygulama, her kaynak yöntemi için geçerlidir.



Şekil 2.1: Sola kaynak işleminde tel ve üfleç açıları

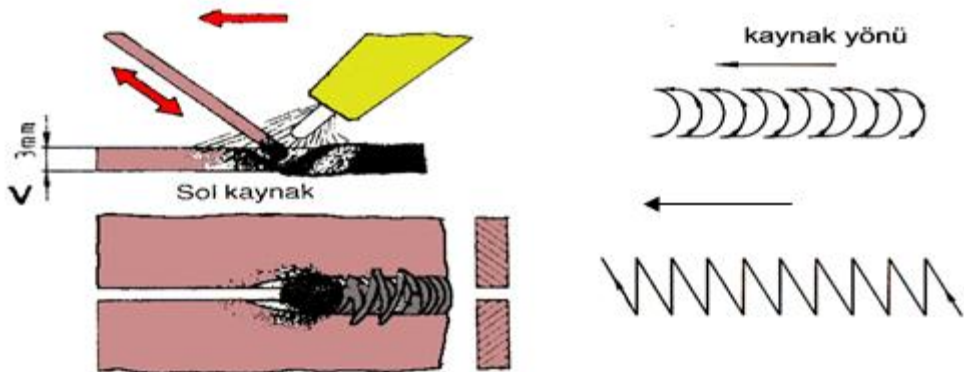


Şekil 2.2: Sola kaynak işleminde üfleç hareketleri

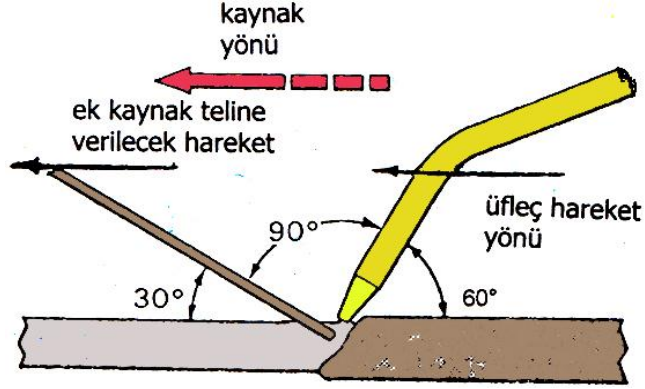
2.2.3. İlave Tele Verilecek Açı ve Hareketler

İlave tele düz ilerleme yönünde zikzak veya kavisli hareketlerden biri verilir (Şekil 2.3).

Sola kaynak yönteminde ilave tel kullanılması durumunda ilave telin iş parçasına yaptığı açı 30° - 40° olmalıdır (Şekil 2.4).



Şekil 2.3: Sola kaynak işleminde üfleç hareketleri



Şekil 2.4: İlave tele verilecek açı

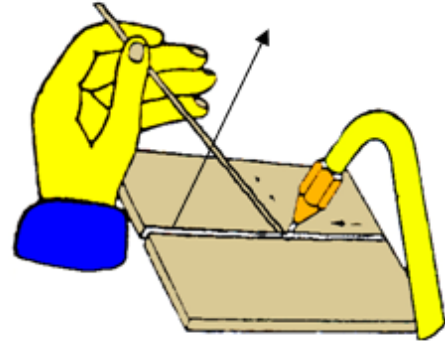
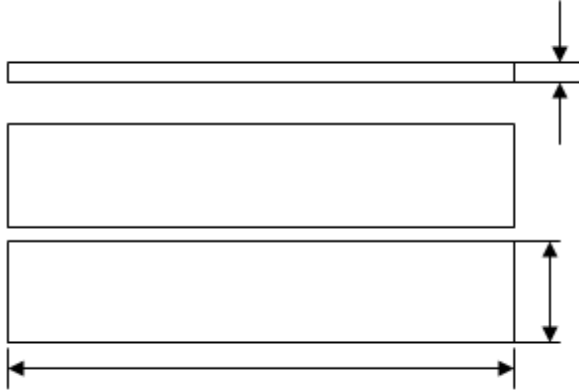
2.2.4. Parça Kalınlığına Göre Kaynak Yönünün Belirlenmesi

Kaynak yapılacak iş parçasının kalınlığının küçük olması durumunda sağdan başlanıp sola doğru (sol) kaynak yöntemi uygulanır. Yapacağımız bu faaliyette kaynak yöntemimiz yukarıda açıklanan sola kaynak yöntemi olmalıdır.


Not: Parçaların kalınlığı ne olursa olsun kaynağın yapılabirliği ve konumuna uygun olarak kaynak yönü, kaynakçı tarafından belirlenir.

UYGULAMA FAALİYETİ

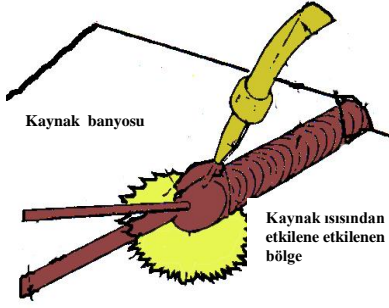
- Aşağıdaki uygulamayı yapınız.



Şekilde görülen, size verilmiş olan 120 x 40 x 2 mm boyunda iki adet sac malzemeyi sağdan sola küt ek kaynağı yapınız (İşin yapılma süresini, zümre öğretmenleri belirleyecektir.).

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ 2 mm çapında ve uygun uzunlukta ilave tel hazırlayınız.➤ Oksijen ve asetilen tüplerini açınız. Çalışma basıncını ayarlayınız ve normal alev oluşturunuz (Normal alev oluşturmak için Oksi-Gaz ile Dikiş Çekme modülünün 2. Öğrenme Faaliyetine bakınız.).➤ Parçalar arasında uygun boşluk bırakarak (1 mm), yaklaşık 25 mm aralıklarla puntalayınız.➤ Puntalamada meydana gelen şekil değişikliklerini pleytte düzeltiniz.➤ Manometre ve ventilleri kirli el ile açmayınız. Çalışmaya başlamadan önce mutlaka eldiven, iş önlüğü ve gözlük kullanınız. Unutmayınız ki kaynak gözlüğü her zaman alınır fakat bir göz asla alınmaz!	<ul style="list-style-type: none">➤ Tel hazırlama için öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.➤ Kaynak ek yerlerini temizleyiniz.  <ul style="list-style-type: none">➤ Camı kırık ve bozuk basınç düşürücülerle kesinlikle çalışılmamalıdır.➤ Puntalar sağlam yapılmalıdır.

- Sağdan sola doğru (alev arkada olacak şekilde) dikiş başlangıcını tavlayarak ergiyik banyosunu oluşturunuz.



- Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket vererek ilave teli ergiyik banyosuna daldırarak dikişi çekiniz (Normal alev oluşturma için Oksi Gaz ile Dikiş Çekme modülünün 2. Öğrenme Faaliyetine bakınız.)
- Kaynak dikişini temizleyiniz.
- Kırılmış iş parçasının kaynak kontrolünü göz ile yapınız.
- Yaptığımız dikişin kaliteli ve düzgün olmasına özen gösteriniz (İyi nüfuziyet için 1. Öğrenme Faaliyetinde bulunan Şekil 1.4 ve 1.5'e bakınız).
- Yukarıdaki uygulamayı yaparken iş güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz. Çalıştığınız makine veya teçhizatları düzgün kullanınız. Asetilen veya oksijen gaz kaçaıklarına dikkat ediniz.

- Yağlı ve kirli eller parlama ve patlamaya sebep olabilir.

- Alevi kendinize doğru tutmayınız. Çalışma sırasında gaz kaçaıklarına ve hortumların ezilmemesine karşı tedbirlerinizi mutlaka alınız.
- Daha fazla tecrübe sahibi olabilmek için yapılan tüm işleri inceleyiniz.
- Bir problem ile karşılaşırsanız acil olarak öğretmeninize bilgi veriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1- Oksi gaz küt ek kaynağının yapılışını, olumsuz yönde etkileyen nedenlerden biri olarak aşağıdakilerden hangisini söyleyebiliriz?
 - A) Kaynak yapılacak parçanın iyi analiz edilmesi
 - B) Kaynak elemanlarının arızalı olması veya çalışmaya uygun olmaması
 - C) Kaynak yapılacak ortamın düzenli olması
 - D) Kaynak sırasında gerekli güvenliğin sağlanmış olması
- 2- Aşağıdaki seçeneklerden hangisi küt ek kaynağını en doğru biçimde ifade eder?
 - A) V kaynak ağızı açılarak iki parçaya karşılıklı yapılan kaynaktır.
 - B) Genellikle dik olarak ikiden fazla parçaya yapılan kaynaktır.
 - C) Köşe birleştirmelerinde kullanılan kaynak yöntemidir.
 - D) Yatayda, iki parçanın alın altına getirilerek uygun aralıkta yapılan kaynak yöntemidir.
- 3- Sağdan sola küt ek kaynağının tercih edilme nedenlerinden en önemlisi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Güzel görünüm sağlamak
 - B) Dikişi kolay yapmak
 - C) Kalınlığı düşük olan parçaların kaynağında iyi sonuç elde etmek
 - D) Üfleci rahat kullanmak
- 4- Kalınlıkları fazla olan parçalar, oksijen-gazda en iyi hangi yöntemle kaynak yapılabilir?
 - A) Sağdan sola küt-ek kaynağı yöntemi ile
 - B) Soldan sağa küt-ek kaynağı yöntemi ile
 - C) Dik kaynak yöntemi ile
 - D) Sağdan sola yan kaynak yöntemi ile
- 5- Sağdan sola küt-ek kaynağı sırasında üflece aşağıdaki hareketlerden hangisini vermek en doğru yöntem olur?
 - A) Rasgele hareket
 - B) Çapraz hareket
 - C) Yukarı aşağıya hareket
 - D) İlerleme ve kavis hareket
- 6- Sağdan sola küt ek kaynak yönteminde ilave tele aşağıdaki açılardan hangisi verilmelidir?
 - A) 30-40°
 - B) 50-60°
 - C) 70°
 - D) 50°
- 7- Aşağıdakilerden hangisi sol kaynak yönteminde üflece verilecek açıdır?

- A) 30°
- B) 60-70°
- C) 80-85°
- D) 90°

8- Sola kaynak yönteminin özellikleri için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kaynak dikişi düşük kaliteye sahiptir.
- B) Isı kaybı oldukça yüksektir.
- C) Nüfuziyeti güçtür.
- D) Kaynağın dış görünüşü çok kötüdür.

9- Aşağıdakilerden hangisi sola kaynak yöntemini en doğru biçimde açıklar?

- A) Tel önde üfleç arkada olacak şekilde sola doğru ilerleme yapılan kaynaktır.
- B) Tel arkada üfleç önde olacak şekilde sola doğru ilerleme yapılan kaynaktır.
- C) Sola doğru telsiz ilerleme yapılan kaynaktır.
- D) Tel önde üfleç arkada sağa doğru ilerleme yapılan kaynaktır.

10- Sağdan sola küt ek kaynak yönteminde ilave tele aşağıdaki hareketlerden hangisinin verilmesi en doğru yöntem olur?

- A) Karmaşık
- B) Dairesel
- C) Kavis veya zikzak
- D) Çapraz

11- Sola kaynak yönteminde parçalar neden 25 mm aralıklarla puntalanır?

- A) Çarpılma ve şekil değişikliğini engellemek
- B) Daha güzel kaynak çekmek
- C) Kaynağın nüfuziyetini en aza indirmek
- D) İlave tel maliyetini düşürmek

12- Sağdan sola küt ek kaynağında iki parça arasında bırakılacak boşluğu aşağıdakilerden hangisi en iyi şekilde ifade etmektedir?

- A) Boşluk, parça kalınlığı kadar bırakılmalıdır.
- B) Boşluk, parça kalınlığının yarısı kadar olmalıdır.
- C) Boşluk, parça kalınlığının 2 katı kadar olmalıdır.
- D) Boşluk, parça kalınlığının 3 katı kadar olmalıdır.

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

Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket vererek yatayda soldan sağa küt ek kaynağı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

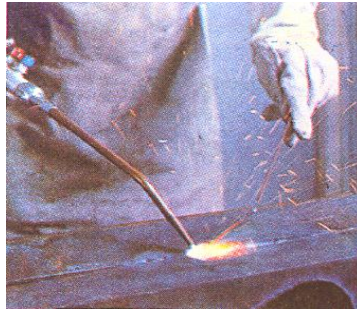
- İnternette veya kütüphanelerden oksijen-gazda soldan sağa küt ek kaynağının kullanıldığı yerleri araştırarak not ediniz.
- Çevrenizde oksijen-gaz ile kaynak yapan iş yerlerinden soldan sağa küt ek kaynağının yapılışı ile ilgili bilgi edinerek not ediniz.
- Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. YATAYDA SOLDAN SAĞA KÜT-EK KAYNAĞI YAPMAK

3.1. Soldan Sağa Küt Ek Kaynağı

Soldan başlanarak üfleç önde ilave tel arkada olacak şekilde, soldan sağa doğru yapılan kaynak yöntemidir. Daha çok kalınlığı 5 mm'nin üzerindeki boru ve saclara uygulanır (Resim 3.1).

Sağdan sola kaynakta olduğu gibi parçalar arasında boşluk bırakılmamalıdır.



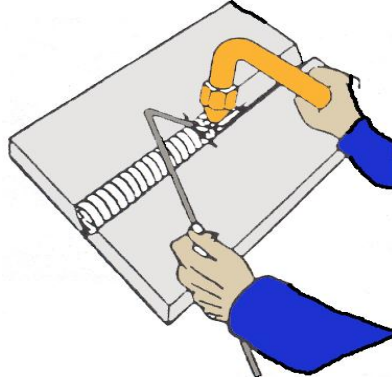
Resim 3.1: Sağ kaynak yöntemi ile küt ek kaynağı yapan kaynakçı

3.2. Soldan Sağa Küt Ek Kaynağının Kullanıldığı Yerler

- Kalın kesitli parçaların ve boruların kaynağında
- Yüksek ısıya ihtiyaç duyulan parçaların kaynağında
- Isının dikişe tam tesir etmesi istenilen yerlerde

Sağ kaynak yönteminin özellikleri

- Isı dikişe tam tesir eder.
- Gerecin yavaş soğuması sağlanır.
- Dikişin kalitesi (nufuziyeti) yüksektir.
- Dikişin görüntüsü bozuk olabilir.
- Kalınlığı düşük parçalara uygulanması zordur.

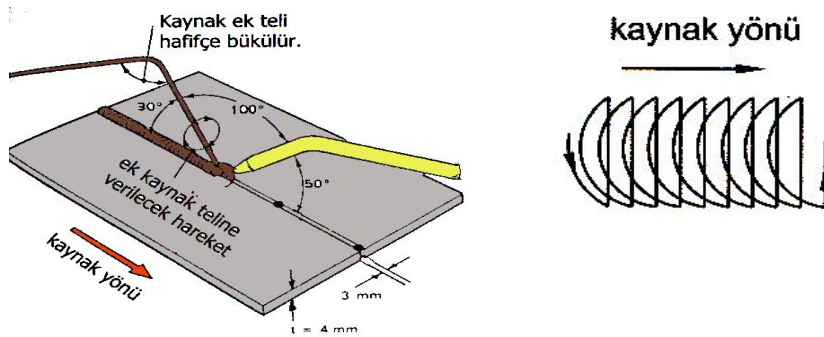


Şekil 3.1: Sağa kaynak yöntemi

3.3. Soldan Sağa Küt Ek Kaynağı Sırasında Üfleç Açısı ve Hareketleri

Oksi-gaz soldan sağa küt ek kaynağı uygulamasında üfleç, kaynak yapılacak parçaya 50° açı ile tutulmalıdır (Şekil 3.2).

Sağ kaynakta üflece ilerleme yönünde D hareketi veya kavis hareketlerinden biri verilmelidir (Şekil 3.2).



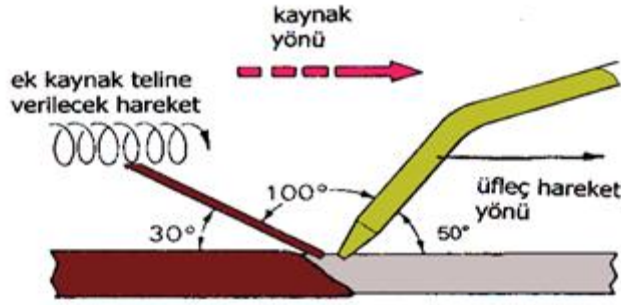
Şekil 3.2: Sağ kaynak yönteminde üfleç açısı ve hareketleri

3.4. İlave Tele Verilecek Açı ve Hareket

Sağa kaynak yönteminde ilave telin iş parçasına yaptığı açı 30° olmalıdır (Şekil 3.1).

İlave tele düz ilerleme yönünde kavis veya dairesel hareketlerden biri verilir.

Kaynak teli hafifçe bükülür.



Şekil 3.1 Sağa kaynakta ilave tel açısı,

3.5. Parça Kalınlığına Göre Kaynak Yönünün Belirlenmesi

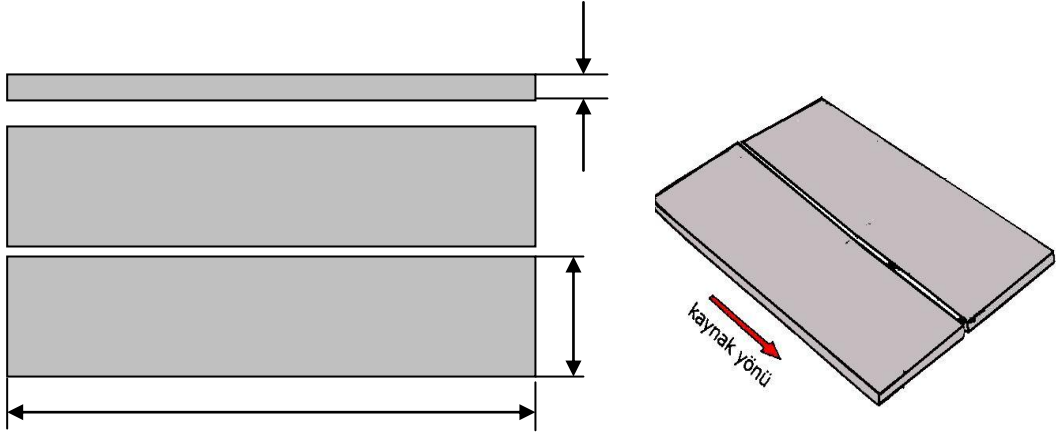
Kaynak yapılacak iş parçasının genelde 3 mm'den fazla olması durumunda soldan başlanıp sağa doğru (sağ) kaynak yöntemi uygulanır. Yapacağımız bu faaliyette kaynak yöntemimiz yukarıda açıklanan sola kaynak yöntemi olmalıdır.

NOT: Parçaların kalınlığı ne olursa olsun kaynağın yapılabilirliği ve konumuna uygun olarak kaynak yönü, kaynakçı tarafından belirlenir.





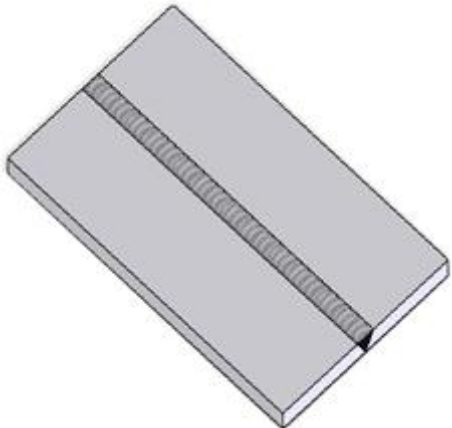
Resim 3.2: Hatalı bir şekilde yapılan kaynak

UYGULAMA FAALİYETİ



Sağ kaynak için hazırlanmış iş parçası ve kaynak edilme biçimi

Şekilde görülen, size verilmiş olan 120 x 40 x 2 mm boyunda iki adet sac malzemeyi soldan sağa küt ek kaynağı yapınız? (İşin yapılma süresini, her zümre öğretmenleri belirleyecektir.)

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 mm kalınlığında ve uygun uzunlukta ilave tel hazırlayınız. ➤ Kaynak ek yerlerini temizleyiniz. ➤ Oksijen ve asetilen tüplerini açınız. Çalışma basıncını ayarlayınız ve normal alev oluşturunuz. ➤ Sac malzemelerinin parça kalınlığına göre uygun boşluk bırakınız. ➤ Puntalamada meydana gelen şekil değişikliklerini pleytte düzeltiniz.  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Soldan sağa doğru (alev önde) dikiş başlangıcını tavlayarak ergiyik banyosunu oluşturunuz. ➤ Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket vererek ilave teli ergiyik banyosuna daldırarak dikişi çekiniz (Normal alev oluşturma için Oksi Gaz ile Dikiş Çekme modülünün 2. öğrenme faaliyetine bakınız.) ➤ Kaynak dikişini temizleyiniz. ➤ Göz ile ve kırmaya çalışarak kaynağın kontrolünü yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tel hazırlama için öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Asetilen ve oksijen tüpleri ile çalışırken güvenlik önlemlerini alınız. ➤ Uygulama sırasında uyacağınız bütün kurallar için bu modülün 1. ve 2. uygulama faaliyetlerine bakınız. ➤ Kaynak yapılacak parçanın punta yerlerini temizlemek için uygulanacak işlem ve alınacak güvenlik önlemleri ile ilgili olarak bu modülün 1. ve 2. uygulama faaliyetine bakınız. ➤ Kaynak yaparken üfleci kendinize veya arkadaşlarınıza doğru kesinlikle tutmayınız. Unutmayınız ki masumane veya dikkatsizce yapacağınız yanlış davranış kötü sonuçlar ortaya çıkarabilir ➤ Yaptığımız dikişin kaliteli ve düzgün olmasına özen gösteriniz (İyi nüfuziyet için modülünüzün 1. Öğrenme Faaliyetindeki Şekil 1.4 ve 1.5'e bakınız.). 

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1- I- Genellikle kalın kalın parçaların kaynatılmasında tercih edilir.
II- Isının dikişe tam tesir etmesi istenilen yerlerde tercih edilir.
III- Parçaların çok hızlı soğuması istenir.
IV- Dikiş kalitesinin düşük olması istenir.
V- İnce kesitli boruların kaynatılmasında tercih edilir.

Soldan sağa küt ek kaynağının kullanılma nedenlerinden en önemlisi yukarıdaki seçeneklerden hangilerinde doğru biçimde verilmiştir?

- A) I-III
B) I-II
C) II-III-IV
D) III-IV-V
2. Soldan sağa küt ek kaynağı sırasında üflece aşağıdaki hareketlerden hangisini vermek en doğru yöntem olur?
- A) Rastgele hareket
B) D hareketi veya kavisli hareket
C) Yukarı aşağıya hareket
D) İlerleme ve sağa-sola hareket
3. Oksi-gazda soldan sağa küt ek kaynağı sırasında ilave tele 30° açısı verilmesinin sebebi ne olabilir?
- A) İlave teli en verimli biçimde kullanmak ve kaliteli dikiş yapmak
B) Kaynağın iç gerilmelerini ortadan kaldırmak
C) Isının parçayı fazla etkilememesini sağlamak
D) Kaynağın nüfuziyetini azaltmak
4. Aşağıdakilerden hangisi oksi-gazda sağ kaynak yönteminde üflece 50° açısı verilmesinin nedeni değildir?
- A) Üfleci en verimli biçimde kullanmak
B) Kaynak çekmeye daha hâkim olmak
C) Kaynağın şekil değişikliğini ortadan kaldırmak
D) Alevin parçaya tam tesirini sağlamak

5. Sağ kaynakta ilave tele aşağıdaki hareketlerden hangisinin verilmesi doğru olur?
- A) Yukarı-aşağı
 - B) Sağa sola
 - C) Rastgele
 - D) Kavisli veya dairesel
6. Oksi-gazda soldan sağa küt ek kaynağının kullanılmasının sebebi ne olabilir?
- A) Parçaya daha az ısı vermek
 - B) Tavan kaynaklarını rahatlıkla yapmak
 - C) Kalın kesitli parçaların kaynağında iyi sonuçlar vermesi
 - D) Kenet hazırlamaya elverişli olması
7. Aşağıdakilerden hangisi, sağ kaynak yönteminin özelliklerinden biri değildir?
- A) Isı dikişe tam tesir eder.
 - B) Dikişin görüntüsü bozuk olabilir.
 - C) Dikiş yavaş soğur.
 - D) İnce parçaların kaynağında tercih edilir.

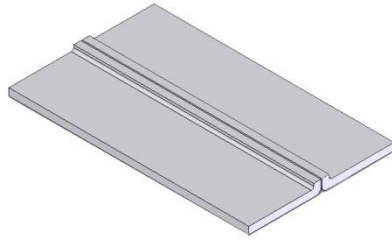
DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

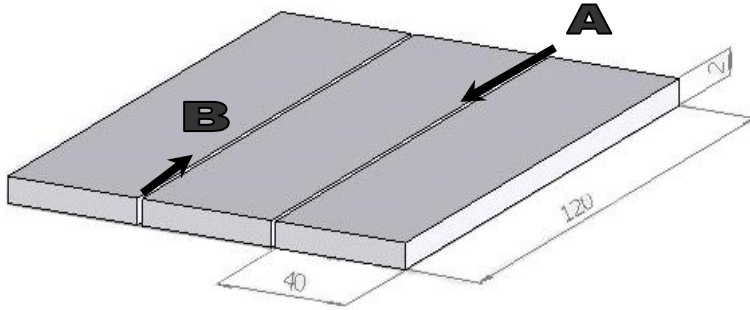
➤ Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

1. Size verilen 2 adet 120X40X1 mm ölçülerde yumuşak çelik sac parçalara kenet eki oluşturarak oksji gazda kenet kaynağı (telsiz birleştirme) yapınız.



Kenet eki hazırlanmış parçanın ölçü ve görünüşü

2. Size verilen 3 adet 120X40X2 mm ölçülerde yumuşak çelik sac parçaların (A) birleştirmesini, oksji-gaz da sağdan sola küt ek kaynağı, (B) birleştirmesini oksji-gazda soldan sağa küt-ek kaynağı ile yapınız.



Oksji-gaz sağ ve sol kaynak için hazırlanmış parçaların perspektif görünüşü

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kaynak için ön hazırlık yaptınız mı?		
2. Çalışma için her türlü güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
3. Parça yüzeylerini yabancı maddelerden (kir vs.) temizlediniz mi?		
4. Parça kalınlıklarına uygun üfleç seçtiniz mi?		
5. Normal alev oluşturduğunuz mu?		
6. Parça aralarında uygun boşluk bıraktınız mı?		
7. Parça kalınlıklarına uygun puntalama yaptınız mı?		
8. Şekil bozukluklarına karşı punta yerlerini pleytte düzelttiniz mi?		
9. Üflece doğru açı ve hareketleri verdiniz mi?		
10. Kaynak yaparken gözlük kullandınız mı?		
11. İlave teli verimli kullandınız mı?		
12. Kaynak bölgelerini temizlediniz mi?		
13. Kaynak yapılan parçaları göz ile kontrol ettiniz mi?		
14. Kaynak dikişleriniz düzgün (hatasız) oldu mu?		
15. Kaynak dikişlerini kırmaya çalışarak nufuziyetini kontrol ettiniz mi?		
16. Süreyi verimli kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B	7	B
2	D	8	D
3	C	9	A
4	B	10	C
5	D	11	A
6	A	12	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- ADSAN Kasım, **Oksi-Gaz kaynağı**, Emel Matmacılık, Ankara, 1978.
- ADSAN K, A. O. KUMRU, A. M. TOPÇU, A. TOZLU, Y. TAYMAZ, **Metal İşleri Bölümü İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 1** Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1993.
- ANIK Selahaddin, **Kaynak Tekniği**, İ.T.Ü. Mak. Fak. Ofset, İstanbul, 1980.
- KUMRAL Sabri, **Tesisat Teknolojisi İş ve İşlem Yaprakları 9. Sınıf –** Yaygın Eğitim enstitüsü Matbaası, Ankara, 2003.
- ÖZKARA Hamdi, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1**, İlksan Matbacılık, Ankara, 1996.
- ÖZKARA Hamdi, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 2**, İlksan Matbacılık, Ankara, 1996.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Elektrik Ark ve Oksi-Gaz kaynağı**, Form Ankara, 1997.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1**, Devlet Kitapları Müdürlüğü, İstanbul, 2004.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi II**, S.H.Ç.E.K. Basımevi, Ankara, 2001.