17.11.2014

KAYNAK

KAYNAK YÖNTEMLERİ

1. Elektrik Ark Kaynağı
2. MIG/MAG Kaynak Yönt.(Gazaltı)
3. TIG Kaynağı
4. Tozaltı Kaynağı
5. Termit Kaynağı
6. Lazer Işını ile Kaynak
7. Elektro-beam(ışını) ile Kaynak
8. Kimyasal Enerji ile Kaynak Yönt.
9. Sürtünme Kaynağı
10. Sürtünme-Karıştırma Kaynağı
11. Su Altı Kaynağı
12. Elektro-Füzyon Kaynağı
13. Elektro-Direnç Kaynağı (Punta Kaynak)
14. Özlü Elektrotla Kaynak
15. Elektrosüf Kaynak Yönt.
16. Dövme Kaynağı
17. Soğuk Kaynak
18. Ultrasonik Kaynak
19. Patlamalı Kaynak Yönt.
20. Plastik malzemelerin Kaynağı
21. Difüzyon Kaynağı

TANIM

İki ya da daha fazla metalik parçanın çözülemez şekilde metalurjik birleştirme işlemidir. Bu bakımdan çözülebilir makina elemanlarından (perçin, civata, lehim gibi) farklıdır.

KAYNAĞIN FONKSİYONLARI

1. Birleştirme
2. Dolgu/yama/onarım (hasar onarımı makina kılıç)
3. Sızdırmazlık (Gaz ve sıvı sızdırmazlığı)

24.11.2014

ELEKTRİK - ARK KAYNAĞI

Eski Metodlar

- Kadl Us 1"
- Slavanier Us 1"
- Zerener Us 1"

PRENSİBİ

Doğru Kutuplama

Elektrod (-), iş parçası (+) uca bağlanmasıdır.

Ters Kutuplama

Elektrod (+), iş parçası (-) uca bağlanmasıdır.

Akım (+)'dan (-)'ye akar.

Elektrik-Ark kaynak işlemi D.C gerilimle çalışır.

=> Üretilen Isı (H) = $I^2 R t$

- t → zaman (saniye, dakika, saat)
- R → iş parçası direnç (ohm)
- I → Akım

=> Elektriksel Güç İfadesi (Q) = (V).(I) => Watt = Volt x Amper

Elektriksel Güç = Gerilim x Akım

S : Saç Kalınlığı

1: Kök Paso

A, B: İş Parçası

5: Kapak Paso

1, 2, 3, 4 ve 5: Kaynak Pasoları

* Cürüf çekiçle boşaltılır.

* Her kaynak pasosundan sonra oluşan cürüf kaldırmak gerekir.

Elektrot Tipleri

1. Rutil Elektrodlar (SiO_2 + ...)
2. Selülozik Elektrodlar (SiO_2 + TiO_2 örtülü)
3. Bazik Elektrodlar (Ters kutuplama ile kullanılır)

→ örtülü (TiO_2, SiO_2 karışımı)
↳ Amaç: Cürüf oluşturmak

Ød: Standart 2,5mm veya 3,25mm'dir

NOT: Elektrik-Ark kaynağında, akım şiddeti kaynağına göre değişmekle birlikte 400A ve üzeri, Gerilim ise maximum 50V'u geçmez.

* Dolgu-Dolgu yapılma sebebi elektrod bitmesidir
* Bir elektrod %80 kullanılır. %20'si atılır.
* Her atılan dolguya pasa denir.

** Cürf: Atmosferin zararlı etkisinden korur. Temas kesserek düzgün hızlı soğumasını sağlar. Yoksa çatlar. Kaynağı baştan yapmak gerekir.

* Malzeme asla aynı kalınlıkta olmaz. Her kaynak kesitidir.

* Elektrod geri çekildiğinde ilk seferde tabloya sürtme ya da tabloya vurma ile yüzeydeki TiO_2 tabakası kaldırılır.

* Kaynak masası metaldir. Mengene vardır. (2 tane) (Biri parçaya diğeri şasiye)

Spiral taşı - Taşlama taşı

* Kaynağın yapılış pozisyonuna göre çekim kuvvetini dikkate almak gerekir.

* Kaynak yapma şekli

* Kaynağın yapıldığı yerin mukavemeti yüksektir.

* Yüksek akım - düşük voltaj kullanılır.

(Gedik - Açelik - Köhler)

01.12.2014

GAZALTI KAYNAK YÖNTEMLERİ

1. MIG/MAG KAYNAĞI

MIG: Metal İnert (Soygaz) Gaz

MAG: Metal Argon Gazı (Argon Kaynağı)

Şematik Gösterim:

3 = [1] + [2] + [4]

Telin beslenmesi makara tahriki ile yapılır ve tel besleme hızı ayarlanabilir.

Elektrik-Ark kaynağından farkı, örtülü çubuklar kullanılmaz. Dolgu teli kullanılır ve tel uzun süre kesintiye uğramaz.

Elektrik iletkenliğinin artması için tel hafifçe bakır ile kaplanmıştır.

TOPÇ:

Dolgu telini besleyen ve aynı zamanda koruyucu gazı (Argon) kaynak havuzuna üfleyen maktın.

NOT

Argon gazı (CO_2) Karbondioksit gazında (düşük maliyeti sebebi ile kullanılabilir.

Kullanım Alanı:

Elektrik-Ark kaynağının kullanıldığı her yerde kullanım mümkündür. Elektrod artıkları oluşmaz.

KAYNAK BAĞLANTILARI (Ortak Kaynaklar)

a.) T Kaynağı b.) Bindirme Kaynağı c.) Alın Kaynağı

Elektrik-Ark'ta 25-30cm'lik çubuk 0'dan kullanılır. Bu kaynakta ise kıvrılık az (1mm çapında olduğundan) 500m boyunda kullanılabilir.

Havanın etkisini kaldırmak için jet hızıyla farklı bir gaz gönderilir. Gönderilen gazın amacı kaynağı dağıtarak atmosferin etkisini kaldırarak oksitlenmeyi engellemek.

Çok duman çıkartmaz.

Cürf oluşturmaz çünkü koruyucu görevini gaz yapar.

Kaynak havuzu → katılaşmamış kaynak.

Döküm'den farkı hızlı soğumasıdır.

Tel malzemesi değişebilir.

Kimyasal içeriği malzeme ile aynı olmalıdır.

NOT

Elektrik akımı yüzeyden çıkar bu yüzeden yüzey iyileştirilmeye çalışılır. Dış kısma işlem yapılır. İnce bir "bakır" ile kaplıdır. Dış kısmı kızılımtrak görünür.

Elektrik-Ark'ın kullanıldığı her yerde kullanılır.

Saç genelde 5mm'nin altında.

2. TIG KAYNAĞI (Erimeyen Elektrodla Kaynak)

TIG: Tungsten Inert Gaz

Alüminyum ve paslanmaz çelik olursa TIG kaynağı olmuna gelir.

Torcun Fonksiyonu

1. Koruyucu Gazı Kaynak Havuzuna Göndermek
2. Su Sirkülasyonu (Tungsten elektrodu soğutmak)
3. Ark Kaynağı

Kullanım Alanı:

Bu yöntem, özellikle paslanmaz çelikler ve alüminyum alaşımlarının kaynaklı birleştirme işlemi için geliştirilmiştir.

Kaynak Pozisyonu:

Dolgu metali yaklaşık 20°; Kaynak torcu 70° açı ile kaynak yapılır.

Cüruf oluşmaz. Kaynak metalini, kullanılan dolgu çubuğu oluşturur (çoğunluğu)

Kaynak edilecek parçalar (1 ve 2) kimyasal bileşimi, dolgu teli ile benzer olmalıdır.

Çatlamması için TIG kullanılır.

En az ısı toplattı kaynak daha kalın parçalarda kullanılır.

En yüksek enerjili yerler tane sınırlarıdır.

Burada birde su soğutması vardır. Soğutma Tungstenin ergimesini engellemektedir.

Termal erozyona maruz kalır.

08.11.2014

ELEKTROD HESAPLARI (s.y.f:160)

1.) $P = C \cdot S^2$

- S → Saç kalınlığı
- C → Kaynak ağzı ve açısına bağlı sabit
- P → Biriktirilen kaynak dikişi miktarı (gram / 1-metre dikiş)

2.) $\boxed{d^{1,5} \cdot t = 350}$

- t → Elemansal süre (saniye)
- d → Elektrod çapı (mm)

Elemansal hacim (ϑ) 1 gram için;

$$M = d \cdot \vartheta$$

$$1g = 1g/cm^3 \times 1cm^3$$

$$1g = 7{,}8\ g/cm^3 \cdot \vartheta \text{ (Çelik elektrod için)}$$

$$\vartheta = \frac{1}{7{,}8}\ cm^3 \text{ olmalı}$$

Buradan orantı kurulmalı;

$1cm^3$	← 1gr	$350/d^{1,5}$ saniye
$\frac{1}{7{,}8}$	1gr	x

$$\frac{350}{d^{1,5}} \cdot \frac{1}{7{,}8} \cong \frac{45}{d^{1,5}} = t$$

1gram	$\frac{45}{d^{1,5}}$ saniye
cs^2 gram	x

$$\frac{cs^2 45}{d^{1,5}} = T \text{ (saniye / 1-m dikiş)}$$

Bir Elektrodun Ağırlığı (Po) Hesabı

$$P_o = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l \cdot 7{,}8 \cdot 0{,}8$$

- d → Çap (cm)
- $7{,}8$ → yoğunluk (g/cm)
- l → uzunluk (cm)
- $0{,}8$ → Verim
- P_o → $P_o \cong \frac{5d^2 l}{1000}$ (d ve l mm alınırsa)

Kaynak ağzı ve açısı (Tablo 7'den syf: 160)

V, Y, I, X kaynak ağızları

Teknik resimde

İlk formüllerde c değeri tablo 7'den 7.....10 arası alınır

d genelde 3 alınır

$$\boxed{n = \frac{P}{P_0}}$$ n: elektrod sayısı / 1 metre dikiş için

→ 1 metre için harcanan elektrod sayısı

$$n = \frac{P}{P_0} = \frac{cs^2}{5d^2 l/1000} = \frac{10^3 cs^2}{5d^2 l} \text{ (adet / 1m dikiş için)}$$

$\frac{45cs^2}{d^{1,5}}$ saniye — 1m dikiş

3600 saniye — x

$3600/T$ = 1 saatte yapılan dikiş

→ Saatteki harcanan elektrod sayısı

→ cm cinsinden mm istersek $\times 10^3$)

$$N = n \cdot \frac{3600}{T} \cong \frac{cs^2}{5d^2 l} \cdot \frac{3600}{T} = \frac{cs^2}{5d^2 l} \cdot \frac{3600 \cdot d^{1,5}}{45cs^2}$$

↳ (0,45)

$$\boxed{N = k \cdot \frac{36}{\sqrt{d}} = k \cdot \frac{36}{d^{0,5}}}$$

↳ kaynak kullanma katsayısı (0,6 ~ 0,8 arası %60 – %80)

YAPI ELEMANLARININ KAYNAK USULLERİ

YAPI ELEMANLARI

Köşebent, profil, boru, saç, NPU, NPI, Lama

NPU

U profil demir

6 metre

NPI

I profil demir

Yapı Elemanlarının Ortak Özellikleri

Üniform kesitli olması

Standart boyutlu olması

Ardışık kaynaklı birleştirilmesi

Saç 1x2xt

t: et kalınlığı

Borunun Kaynağı — Çarpılma - distorsiyon

Boru yuvarlandığında yalpalıyorsa genuk kaynamıştır (çarpılma - distorsiyon)

Isı girişi malzemede iç gerilme oluşturduğundan çarpılma oluşur. (Soğumada dolayı iç gerilmesi bozulur.)

Bu durumun oluşmaması için parçanın hareketinin kısıtlanması gerekir

× Punta atma (1-2-3-4)

→ dikiş (5-6-7-8)

Punta → elektrik ark'ta
→ çekme yapmasın diye

hava bırakma ve sabit boruları punta ile yapılır

Sacların Kaynağı

5mm ve altında et kalınlığına sahip malzemelerdir

x punto (1-2-3)

→ dikiş (4-5)

Doğru ✓

x Yanlış (Üstten başlayıp sırayla gidilmez

→ Deformasyon (açılma) yapar. İç gerilme olusur bu da sonta çarpılma (distorsiyon) yapar.

Önü - Arkası olursa:

en önden punto atılmaz

x(1-2-3-4) punto

→ (5-6-7-8) dikiş

Konkav ürün taşımakta

Konvex sıradan rutin işlede

Ton dipten başlanmaz çünkü et kalınlığı azalır mukavemet azalır, çatlak riski artar, yanma olukları olusur ya da dizayna parça yapıştırılırsa önden başlanır işlem bitince o parça atılır.

Üst görünüş

Kot farkı

Su hortumu ile 4 metre düzeneği ile yapılır

Alüminyum 640°C
Demir 1560°C
Bakır 1086°C

Tablo 3

E

Elektrodun Üretim Yöntemi (Ekstrüzyon)

4 2 5 Tm 1 2

→ Tablo 4: (Bütün kaynak pozisyonlarında uygulanabilir)

→ Tablo 5: Kutuplama bilgisi (50V → negatif kutup DC)

2: (Boşta çalışma gerilimi)

→ 5: Çentik darbe dayanımı (13 kpm/cm² = kgfm/cm²)

→ 2: Uzama (%18)

→ 4: Çekme dayanımı (52 kp/mm² = kgf/mm²)

ELEKTRİK - DİRENÇ KAYNAĞI

Bakır: Elektrik ve ısıyı iyi iletir.

Soba borusu imalatı -otomotiv ve havalandırma sektöründe kullanılır.

Saçlar çelik ancak elektrod bakırdır. Borudan elektrik akım aktığından bakırda ısı oluşmaz. O yüzden bakır çelik arasında oluşmazken çelikler arasında ısı oluşarak ergimiş bölge oluşur.

Bakır erimesin diye içinden su geçirilir. Elektrodun deformasyonu önlenir, ömrü uzar.

Bakır Disklerle Elektrik - Direnç Kaynağı

Dikişli boru üretimi. Genelde simetrik saclarda kullanılır.

frekans ayarlı da olabilir. Alt ve üst kısım farklı frekans ile çalışabilir. Sac kalınlıkları değiştiğinde gerektir.

KAYNAK KABİLİYETİ

Çeliklerin kaynak kabiliyeti içerdikleri karbon miktarı ile alakalıdır. %C artarsa, kaynak kabiliyeti (kaynak edilebilirlik) azalır. Ancak bir çelik sadece karbon içermez. Başka alaşım elementleri de içerir. Bu durumda "Eşdeğer Karbon Miktarı" ($C_{eş}$) hesaplanır.

intelmetalik?

$$\%C_{eş} = \%C + \frac{\%Mn}{6} + \frac{\%Cr + Mo + V}{5} + \frac{\%Cu + \%Ni}{15}$$

formülüyle hesaplanır

Parçayı ısıtmak (kaynaktan önce) ön tavlama kaynak kabiliyetini arttırır

Dökme demirin kaynak kabiliyeti kötüdür. Bu yüzden kaynak edilemez. Dökülür. Ama yana, doldurma yapılabilir.

Sadece karbon miktarıyla da alakalı değildir

Pirniç → Isıtma oranı → yüzey salma

TABLO 1	ÖN TAVLAMA
$\%C_{eş} \leq 0,35$ ise	gerek yok
$\%35 \leq \%C_{eş} \leq 0,6$ ise	100°C
$C_{eş} \geq 0,6$ ise	200 - 300°C

→ Kaynak yöntemini değiştirmek gerekir.

TABLO 2

Tungsten

Gorpon Faktörleri	G.P.
Cr, Ni, Co, Mn, Si, W	4
Al, B, Pb, Be, Cu, Mo Nb, Ta, Ti, V, Zr	10
C, P, S, N, Ce	100

ÖRNEK

Almen Standartı

42 Cr Mo 4 = DIN => AISI 4140

Amerikan standartı

$\frac{42}{100} = 0.42$ %C

Tablodan

$\frac{4}{4} = 1$ %Cr

Mo eser miktarda (%0.1'den daha düşük)

$$C_{eş} = \%C + \frac{\%Mn}{6} + \frac{Cr+Mo}{5}$$

$$= 0.42 + \frac{1+}{5}$$

$$\%C_{eş} = \%0.62$$

tablo 1'e bakılır.

Kaynakta ısı gerilme oluşur.

Budo catlatır.

ÖRNEK

X 12 Cr Ni 18 8 → Paslanmaz Çelik

Yüksek Alaşımlı Çelik

Karbon için $\frac{12}{100} \Rightarrow \%0,12 = \%C$

→ Yüksek alaşımlı çelik olduğunda

%18 Cr (Ç.P kullanılmaz)

%8 Ni içerir

$$\%C_{eş} = \%C + \frac{\%Mn}{6} + \frac{\%18}{5} + \frac{8}{15}\ \%Ni$$

$$\%C_{eş} = 0,12 + 3,66 + 0,45 \cong \%4,12$$

$18 + 8 + 0,12 = 26,12$

$100 - 26,12 = \%Fe$

ÖRNEK

20 Cr Ni 6 4 Paslanmaz çelik en az %12 krom

$\frac{20}{100} = \%0,2 = \%C$

$\%Cr = \frac{6}{4} = \%1,5$

$\%Ni = \frac{4}{4} = \%1$

ÖRNEK

X 25 Mo V AL 5 3 → eser miktarda