

ELEKTROD SARFIYAT ÇİZELGELERİ

İÇİNDEKİLER

Kısım A	Genel bilgiler
Kısım B	Çizelgelerin ele alınışı
Kısım C	Uygulamalı Örnekler
Kısım D	Birim metre dikiş başına standart-elektrod miktarının hesabı için çizelgeler
Kısım E	Kaynak dikişi ağırlıklarının bulunmasına ait çizelgeler
Kısım F	Elektrod karakteristik çizelgeleri
Kısım G	Diğer hesaplamalar ve çizelgeleri

KISIM A

Genel Bilgiler

Aşağıdaki çizelgelerde kaynak mühendisi veya kaynak konstrüktörüne elektrod el kaynağı sahasında maliyet hesapları için gerekli veriler bulunmaktadır.

Aynı zamanda ön hesapların yapılmasında ve iş hazırlama konusunda da bilgi verir.

Kısım B ve C, aşağıdaki çizelgelerin nasıl ele alınacaklarını ve sırasıyla hesap örneklerini vermektedir.

Kısım F'deki çizelgeler, elektrod kullanma miktarları ile kaynak süresinin hesaplanması için gerekli bütün elektrod karakteristiklerini içerir. Enerji ihtiyacının tam olarak tayini için karakteristik veriler ihmal edilmiştir. Enerji masrafı, toplam kaynak masrafının %2 ile 3'ü mertebesinde olup nispeten küçük bir meblâğ teşkil eder.

Kısım G de, enerji ihtiyacının yaklaşık hesabı için yol gösterilmiştir.

Kısım D'nin çizelgelerinden, çeşitli dikiş şekli ve kaynak pozisyonları için birim metre kaynak dikişi başına elektrod adedi doğrudan doğruya çıkarılır. Bu değerler, geniş ölçüde yapılmış kaynak denemelerinden elde edilmiştir. Bu sebeple, bu denemeler, kullanılan elektrod tiplerine bağlı olmadan %100 verimli ve kullanılmayan koçan uzunluğu 50 mm. olan bir fiktif standart-elektrod tipine göre hesaplanmıştır. Kısım D'nin çizelgelerinde geçerli olan açıklamalar, Kısım B'de verilecektir.

Kısım D'nin çizelgeleri kolay ve çok hızlı bir çalışmaya imkân verse de pratikte karşılaşılan bütün durumları içermemektedir. Özel hallerde elektrod ihtiyaç miktarı kaynak dikiş ağırlığından hesaplanmalıdır. Kaynak dikiş ağırlığının tayini için Kısım E'nin çizelgeleri kullanılır. Bu çizelgelerde birim metre kaynak dikişi başına, çeşitli dikiş şekilleri için, ağırlıklar verilmiştir.

Kısım G, bir hesabın yapılabilmesi için gerekli diğer verileri içermektedir.

KISIM B

Çizelgelerin Ele Alınışı

Toplam maliyet hesaplarının temelini birim metre kaynak dikişi için gerekli elektrod adedinin hesabı teşkil eder. Elektrod adedinden ilave malzeme masrafları, kaynak zaman ve işçilik masrafları hesaplanır. Ayrıca enerji masraflarının hesabı için de elektrod adedinin bilinmesine ihtiyaç vardır. Birim metre kaynak dikişi başına kullanılan elektrod miktarının tayini için iki ayrı yol gösterilmiştir.

1. Yol

Kısım D'nin çizelgelerinden çeşitli dikiş şekli, sac kalınlıkları ve kaynak pozisyonlarına göre birim metrede kullanılan elektrod adedi doğrudan doğruya okunur. Burada bahis konusu olan standart-elektrod adı verilmiş elektrodlardır. Fiilen kullanılan elektrod tipinin hesabı için çizelgelerden alınan adetlerin değişik faktörlerle tashihi gerekir.

2. Yol

Kısım E'nin çizelgelerinden çeşitli dikiş şekilleri ve sac kalınlıkları için metre başına ağırlıklar alınır. Mutad olmayan ölçüler için veri bulunmaması halinde ağırlık, bu tablonun başında verilmiş formüllerden hesaplanır. Gerekli elektrod adedinin tayini için kaynak malzemesi metal ağırlığı bir elektrodun kaynak metal ağırlığına bölünecektir. Çeşitli ölçülerde OERLIKON elektrodlarının birim adedinin metal ağırlıkları F1 çizelgelerinden alınacaktır.

Kısım D Çizelgelerine Dair Talimat

Kısım D'nin çizelgeleri, elektrod adedinin tayini için yukarıda sözü edilen 1.yol seçildiğinde kullanılacaktır.

1. Çizelgelerin meydana getirilmesi ve geçerliliği hakkında veriler

D1 ile D22 çizelgelerinde okunan birim metre kaynak dikişi başına sarf edilen elektrod miktarlarına dair veriler, geniş ölçüde denemenin ürünüdür. Bu çizelgelerdeki deneme değerleri, iyi hazırlanmış kaynak ağzı ve iyi bir kaynakçı tarafından icra edilmiş kaynaklara göredir. Kaynak ağzı hazırlanışının kalitesi ve kaynakçının becerisi fiili dikiş kesiti ve dolayısıyla kullanılan elektrod miktarı üzerinde bariz etkisi olduğundan tatbikatta çizelge değerlerinden sapmalar olacaktır.

Bu konuda aşağıdaki hususlar dikkate alınacaktır:

a) Kaynak ağzı hazırlanmasında tespit edilmiş ölçülerden sapmalar.

Tespit edilmiş ölçülerden küçük sapmalar dikiş hacmi üzerinde nispeten büyük etki yapar. Örnek olarak; 60°'lik bir (V) kaynak ağzında, ağız açısının 3° büyümesinin %5 oranında kesit bü-

yümesine sebep olduğu görülür.

b) İyi olmayan alıştırma ve puntalar.

Burada da tespit edilmiş ölçülerden sapmalar dikiş kesiti üzerine fazlaca etki eder. 60°'lik (V) kaynak ağızı ve 10 mm. sac kalınlığı olması halinde, mesela ağız aralığının 0,5 mm'den, 1,5 mm'ye çıkması %16 kadar bir kesit büyümesine sebep olur.

c) Kaynakta farklı dikiş çekmesi (büzulme) ve farklı dikiş fazlalığı.

Bazı dikiş şekillerinde kaynak malzemesinin soğuması sonucu oluşan büzulme, dikiş hacminin küçülmesine ve dolayısıyla kullanılan elektrod miktarının azalmasına sebep olur. Çizelgelerde ortalama bir büzulme miktarı dikkate alınmıştır. Birleştirilecek kısımların farklı şekilde sıkıştırılmalarına karşılık kaynak dikişinde büzulmeden dolayı meydana gelen hacim azalması, hesaplanan bu değerlerde büyük miktarda saptmaya neden olur. Özellikle iç köşe, dış köşe ve alın kaynaklarında ve aynı zamanda zor durumlarda kaynak edilmiş (V) ve (X) dikişlerinde, dikiş üstünde az veya çok fazlalığın önüne geçilemez. Bu haller de çizelgelerde dikkate alınmıştır. Dikişteki fazla yüksekliğin ölçüleri kaynakçının maharetine bağlı olsa da bilhassa ince sacların kaynağında çizelge değerlerinden sapmalar büyük olur.

2. Fiili olarak kullanılan OERLIKON elektrodları adedinin ortalama standart-elektrod adedinden hesabı.

Çizelgelerle verilen elektrod adetleri bir fiktif standart-elektroda göredir. Bu standart-elektrod, 3,25 mm, 4,0 mm ve 5,0 mm çaplarda 450 mm'lik uzunluğa sahiptir. Verimi % 100'dür. Koçan uzunluğunun 50 mm olduğu kabul edilmiştir.

Kaide olarak sadece fiili olarak kullanılan elektrod işbu standart-elektroddan sapmalar arzedecektir. Bu sebeple çizelgelerden alınan elektrod miktarları, verim, elektrod ve koçan uzunlukları dikkate alınarak tespit edilen faktörlerle tashih edilecektir.

a) Kullanılan elektrodun veriminin dikkate alınması

Dikiş şekli ve kaynak pozisyonuna göre ilgili çizelgeden birim metre başına gerekli standart-elektrod adedi alındıktan sonra, bu adet 100 ile çarpılıp verime bölünecektir.

$$\text{Fiili elektrod adedi} = \frac{\text{standart - elektrod adedi} \times 100}{\text{verim}}$$

Çeşitli OERLIKON elektrodlarının verimleri F1 çizelgesinden alınacaktır.

b) Elektrod boylarındaki sapmaların dikkate alınması

3,25 mm, 4,0 mm ve 5,0 mm çapındaki elektrodlar, çizelgelerde esas olarak verilmiş 450 mm uzunluktan başka 350 mm uzunlukta da imal edilirler. 350 mm. uzunlukta elektrod kullanılması halinde ortalama elektrod adedi 1,33 ile çarpılmalıdır.

c) 50 mm'den farklı koçan uzunluklarının dikkate alınması

Uygulamada, standart-elektrodun 50 mm koçan uzunluğundan farklı koçan boyu olması halinde, çizelgelerden alınan birim metre dikiş başına standart-elektrod adetleri bir düzeltme faktörü ile çarpılacaktır. Koçan boyuna göre belirlenmiş düzeltme faktörleri G2 çizelgesinden bulunur.

3. Özel haller

Kısım D'nin çizelgelerinde çeşitli kaynak işleri için teklif edilmiş elektrod çaplarının herhangi bir sebepten uygun düşmemesi halinde standart-elektrod ihtiyacının hesabı G1 çizelgesinin yardımı ile yapılır. Bu halde, D1 ile D22 çizelgelerinden alınan elektrod miktarları, bir elektrod ölçüsünden diğerine geçiş için G1 çizelgesinden alınacak düzeltme faktörü ile basitçe çarpılacaktır.

D1 ile D22 çizelgelerinde bulunmayan dikiş ölçüleri için birim metre dikiş başına elektrod adedini bulmak üzere yukarıda sözü edilen 2. yol seçilecektir.

Kısım E çizelgeleri hakkında talimat

Kısım E çizelgelerine, elektrod adedinin tayini için yukarıda sözü edilen 2.yolun seçilmesi halinde ihtiyaç duyulacaktır. E1 ile E7 çizelgelerinde bütün cari dikiş şekilleri ve sac kalınlıkları için, birim metre kaynak dikişi başına dikiş ağırlıkları bulunur. Ayrıca, çizelgelerdeki kaynak ağız açılarına göre kaynak fazlalıkları da değişebilir. Tekabül eden dikiş fazlalıkları kaynak şartları dikkate alınarak tahmin edilir. Mesela zor durumda kaynaklarda, yatay pozisyondaki kaynaklara göre daha yüksek bir kaynak fazlası hesaplanmalıdır. Kb elektrodları veya orta kalınlıkta örtülü elektrodların kullanılması halinde ve yine özellikle boğaz dolgu kaynaklarında, mesela Ti VIIIs elektrodlarına göre daha fazla bir dikiş yüksekliği oluşur.

Dikiş yükseklik fazlasız teorik dikiş ağırlıklarına nazaran farklı dikiş yüksekliğini haiz kaynaklarda dikiş ağırlık artışının yüzdesi çizelgelerde gösterilmiştir.

Büzülme sebebi ile kaynak esnasında aralık genişliğinin değişmesi çizelgelerde, kaynak ağızının hazırlanmasındaki intizamsızlıkta olduğu gibi az miktarda dikkate alınmıştır. Çizelgelerde alınmamış ara ölçüler için çizelgelerin başında verilmiş formüllerden kaynak dikiş ağırlığı hesaplanabilir.

Birim metre dikiş için gerekli elektrod adedi, Kısım E'nin çizelgelerinden alınan birim metre kaynakta dikiş ağırlıklarının bir elektrodaki kaynak metali ağırlığına bölünmesiyle bulunur.

Elektrod başına tespit edilmiş kaynak metali ağırlığı çeşitli OERLIKON elektrod tipleri ve ölçüleri için F1 çizelgesinde verilmiştir. Elektrod ihtiyacının daha hassas tayini için aşağıdaki «Kısım F çizelgelerine ait talimat» konusuna bakınız.

Kısım F Çizelgelerine dair talimat

Kısım F'nin çizelgeleri, çeşitli OERLIKON elektrod tiplerinin maliyet hesapları için gerekli karakteristiklerini içerir. Bu rakamlar çok sayıda deney neticesinde elde edilen değerlerin ortalamasını gösterir.

1. F1 Çizelgesi

F1 çizelgesi, bütün OERLIKON elektrod tipi ve ölçüleri için elektrod başına kaynak metal ağırlığını gram cinsinden gösterir. Değerler 50 mm koçan uzunluğu için geçerlidir. Uygulamada 50 mm'den farklı koçan uzunluğu olması halinde, hesaplanan elektrod ihtiyacı yine bir düzeltme faktörüne bölünecektir. Bu düzeltme faktörü G2 çizelgesinden alınacaktır. Elektrod ihtiyacının hesabı için aşağıda yazılı olduğu gibi hareket edilecektir. Kök pasosu için dolgu pasosundakinden farklı elektrod çapı söz konusu olduğundan, öncelikle kök pasosu için gerekli elektrod adedi tahmin edilecektir. Bunun için Kısım D'nin çizelgelerinden yararlanılır. Kök paso elektrod ağırlığı, toplam kaynak dikişi ağırlığından çıkarılacak ve geriye kalan ağırlık, seçilen elektrodun kaynak metal ağırlığına bölünecektir.

$$\text{Elektrod ihtiyacı} = \frac{\text{Metre basına kaynak dikis ağırlığı} - \text{Metre basına kok paso ağırlığı}}{\text{Bir elektrodun kaynak metali ağırlığı}}$$

Esasında kök paso, dolgu paso, kaynak pasosu ve ters yönde alt paso için çeşitli çapların tefriki de mümkündür.

Kök, sık rastlandığı gibi, ters yönden taşlanmışsa, bu kökün ters yönden kaynağı için gerekli elektrod adedi, kaynak dikişi ağırlığından hesaplanır. Ters yöndeki bu kök paso için gerekli elektrod miktarı Kısım D'nin çizelgelerinden alınabilir.

F1 çizelgesinde her elektrod tipinin yüzde olarak verimi gösterilmiştir. Bu değer gerekli elektrod miktarının 1.yol ile hesabı halinde gereklidir. («Kısım D'nin çizelgelerine ait talimat», mad. 2-a'ya bakınız.)

2. F2 Çizelgesi

F2 çizelgesi, bütün OERLIKON elektrod tip ve ölçülerinin saniye cinsinden erime sürelerini verir. Erime süreleri sırasıyla üç değişik I_1 , I_2 , I_3 akım şiddeti için verilmiştir. I_1 , zorlu bir durumda kaynak edildiğinde uygulanan nispeten düşük bir akım şiddetidir. I_2 , yatay pozisyonda kaynak edildiğinde en müsait (optimal) akım şiddetidir. I_3 , mesela akort çalışmada ekonomik olması istenen durumlarda ortaya çıkan, tavsiye edilen en yüksek (maximum) akım şiddetidir. Tespit edilmiş elektrod adedi ve erime süresinin t_h net kaynak zamanı (ana zaman) tespit edilir.

$$t_h(\text{san}) = n \text{ Elektrod} \times t_{(1,2,3)}/\text{san.}$$

Bu hesap kullanılan değişik erime süresine sahip her elektrod çapı için tek tek yapılmalıdır.

Ek süre, ana süre, tevzi ve teçhiz(hazırlık) sürelerini içine alan toplam T kaynak zamanının (sipariş zamanı) tayini için iki imkan vardır.

Hassas metod, ek süre ile teçhiz(hazırlık) süresinin tayini için saat tutmaktan ibarettir.

Yaklaşık hesap için tamamen uygun, daha az hassas bir metod da ek(yan) süreyi, tevzi ve teçhiz sürelerini, net kaynak zamanını, kaynak zamanı faktörü adı verilen bir faktörle çarpmak suretiyle meydana gelen bir metoddur.

$$\text{Toplam kaynak zamanı } T(\text{san}) = \text{net kaynak süresi } t_h(\text{san}) \times \text{kaynak zaman faktörü}$$

G3 çizelgesinde çeşitli kaynak işleri için kaynak zaman faktörünün tecrübi değerleri verilmiştir.

3. F3 Çizelgesi

F3 çizelgesinde, bütün OERLIKON elektrod tipi ve ölçüleri için saat başına kg cinsinden erime güçleri bulunur. Bu erime gücü, aynı şekilde, üç I_1 , I_2 ve I_3 akım şiddetleri için verilmiştir. F3 çizelgeleri, değişik OERLIKON elektrod tiplerinin ekonomikliği hakkında bilgi verir. Erime gücü vasıtasıyla, elektrod kullanma miktarından geçmeden doğrudan doğruya kaynak dikiş ağırlığından net t_h , kaynak süresi hesaplanabilir.

$$t_h \text{ (san)} = \frac{\text{Kaynak dikis ağırlığı (g)} \times 3,6}{\text{Erime gücü (kg / sa)}}$$

Kısım G çizelgelerine dair talimat

G1 Çizelgesi

G1 çizelgesi, muayyen bir ölçüde elektrod miktarından başka ölçüde elektrod miktarına geçmek için gerekli düzeltme faktörlerini içerir.

G2 Çizelgesi

G2 çizelgesi, uygulamada 50 mm'den farklı koçan bırakılması halinde dikkate alınacak düzeltme faktörlerini verir.

G3 Çizelgesi

G3 çizelgesi, kaynak zamanı faktörlerinin tecrübi değerlerini verir. (Malisius:- Wirtschaftlichkeitsfragen der prakt. Schweisstechnik-, Vieweg-Verlag, Braunschweig'dan) Bütün ek süreleri, teçhiz vesair süreleri dikkate alan bu kaynak zaman faktörü ile (t_h) net kaynak süresi çarpılarak (T) toplam kaynak süresi elde edilir.

G4 Çizelgesi

G4 çizelgesi, bir konstrüksiyonun toplam ağırlığına göre kaynak metali ağırlık payına dair tecrübi değerleri içerir(aynı eserden). Bu metot ilk takribiyetteki hesapta kullanılabilir.

G5 Çizelgesi

G5 çizelgesi, kaynak esnasında gerekli elektrik enerjisinin hesabı için formül ve talimatı içerir.