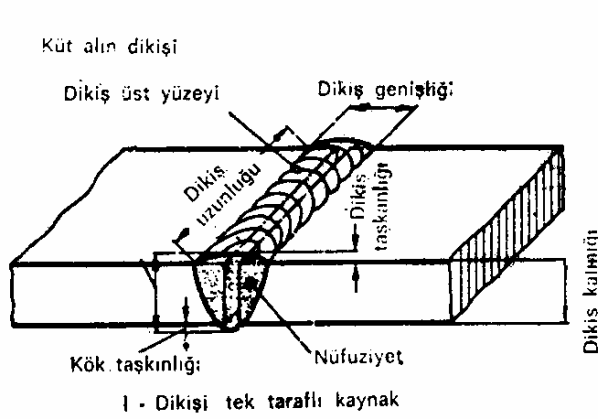
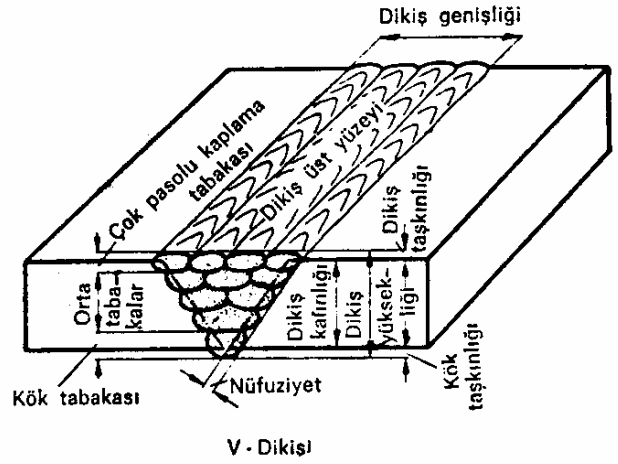


X — KAYNAĞIN UYGULAMA TEKNİK VE YÖNTEMLERİ

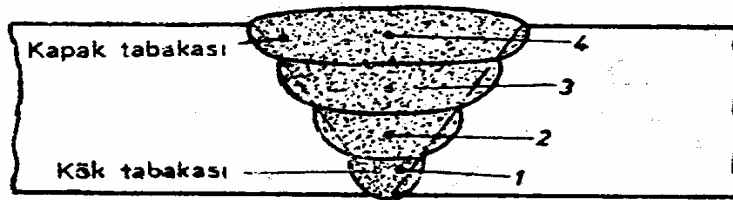
Bu bahse geçmeden önce, buraya kadar gördüklerimizin ışığı altında bir kaynağın tanımını yeni baştan ele alalım: bir kaynak, birleşmenin unsurları arasında malzemenin devamlılığını sağlayan bir metalik dikiş görünüşü altında belirir ve ölçüleri, nüfuziyeti ve dikişin arz ettiği şekille tarif olunur. Şek. 101 ilâ 109'daki şekiller ve üzerlerindeki izahat bu tarifler konusunda yeterli bilgi vermektedir.



Şek. 101.

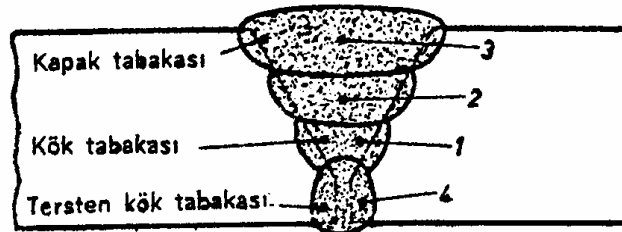


Şek. 102.



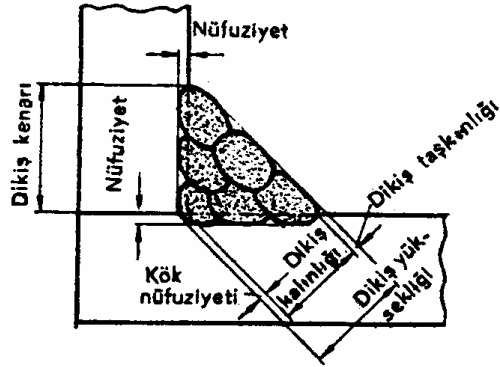
Tek taraftan kaynak edilmiş V dikişinde tabaka sıraları (örnek). Her bir tabaka bir çok dikişten oluşabilir.

Şek. 103.



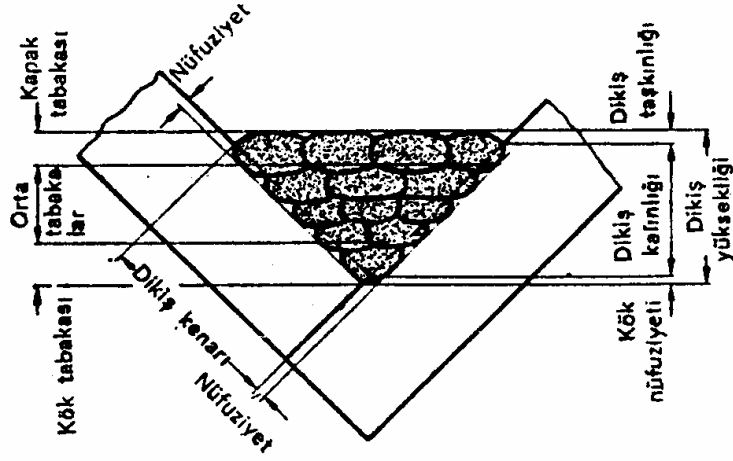
Tersten kök, pasolu Y dikişinde tabaka sıraları (örnek). Her bir tabaka bir çok dikişten oluşabilir.

Şek. 104.



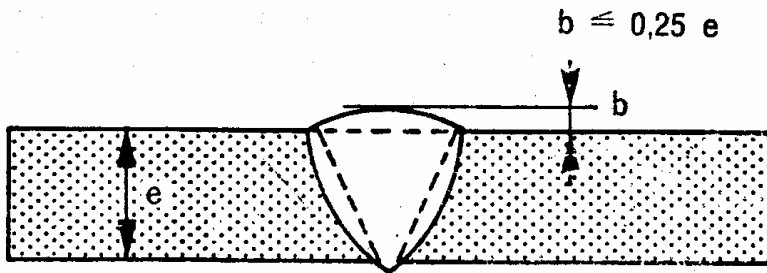
Köşe kaynağı, yatay (h)

Şek. 105.

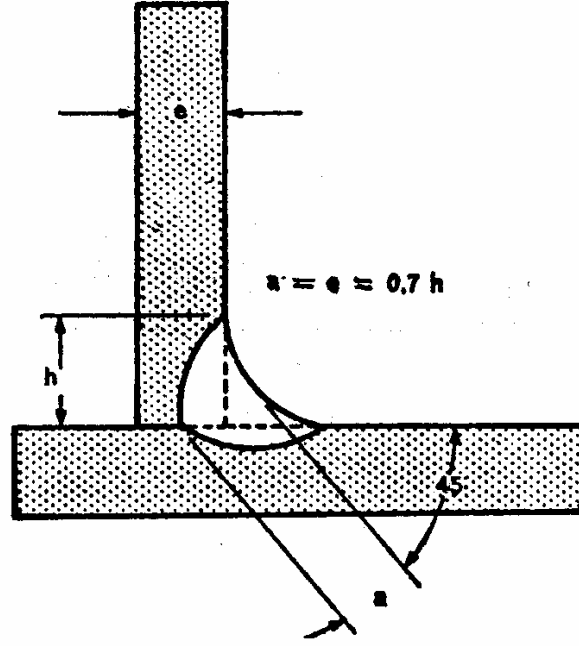


Köşe kaynağı, tekne pozisyonu

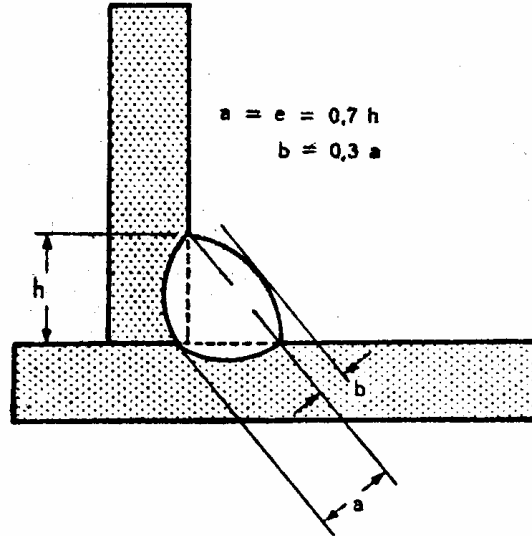
Şek. 106.



Şek. 107.

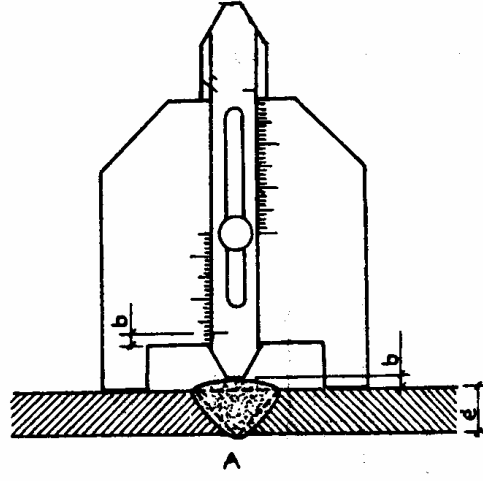


Şek. 108.

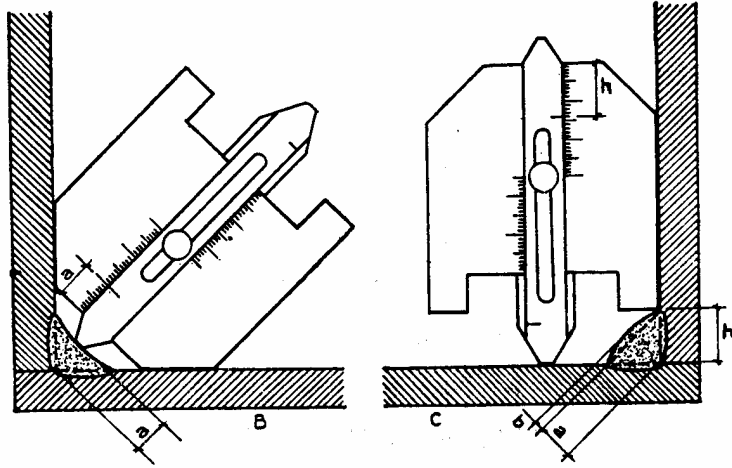


Şek. 109.

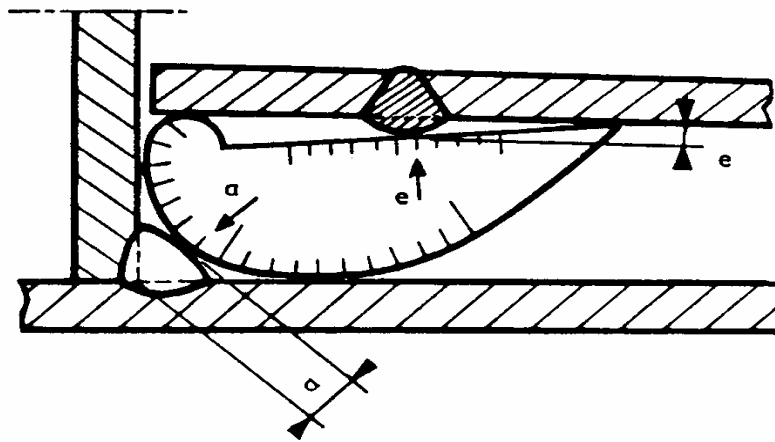
Kaynak dikişlerinin boyutları şek. 110 - 111 'de görülen ve çeşitli ölçüler yapabilen geyçle ölçülür. Bu geyçin başka çeşitleri ve aynı amaç için kullanılan sair kalibreler de vardır (sek. 110-114).



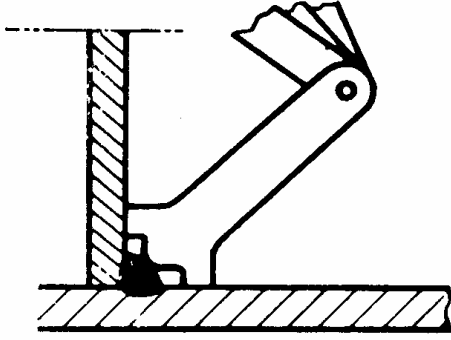
Şek. 110.



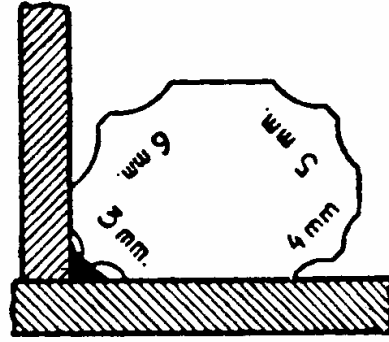
Şek. 111.



Şek. 112.



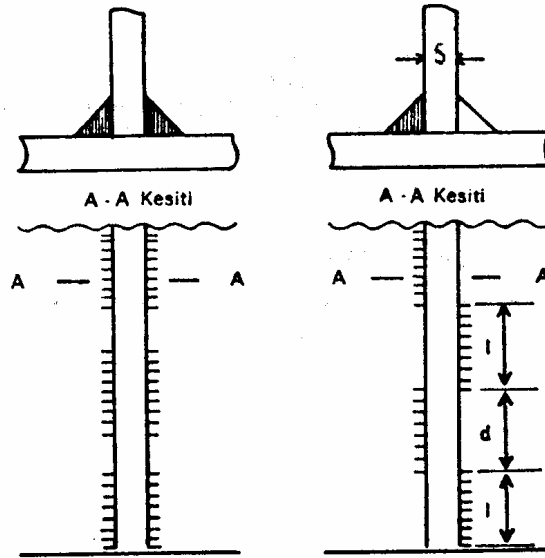
Şek. 113.



Şek. 114.

KAYNAKLARIN TERTİBİ

Birleşmenin bir ucundan öbür ucuna sürekli bir kaynak gerek azami mekanik mukavemeti gerekse mutlak sızdırmadığı elde etmek için genellikle elzemdir. Mamafih, bu iki koşulun aranmaması halinde kaynak kesintili olabilir. Bu da ya karşılıklı (şek. 115) ya da "şaşırtma" (şek. 116) olur ve sadece köşe ve dış açı üzerinde kaynaklara tatbik olunur. Bu tertip, soğuma çekmelerine bağlı şekil değiştirmelerini sınırlama imkânını verir.



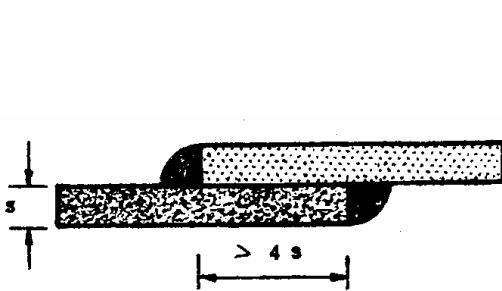
Şek. 115.

Her bir dikiş uzunluğu saçın "s" kalınlığına göre hesap edilir.

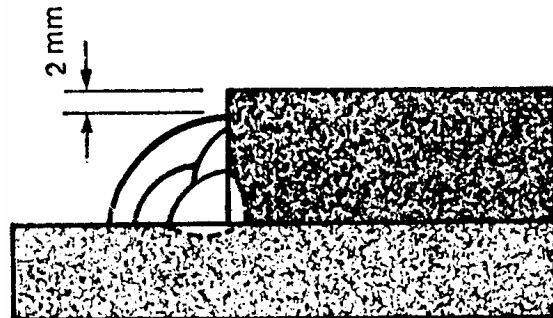
$$l > 5s - d$$

olacaktır.

Saçlar farklı kalınlıkta iseler "s" değeri için en kalın saçınki alınır.



Şek. 117.

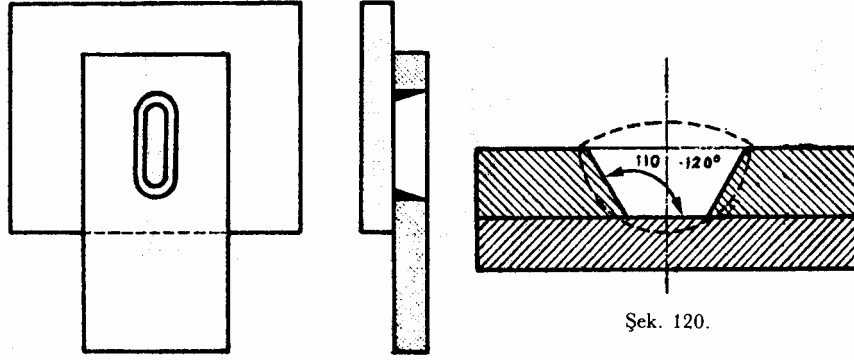


Şek. 118.

Bindirme kaynaklarında bindirme miktarı saç kalınlığının en az 4 katı olmalı ve erişilebildiği takdirde iki taraftan kaynak edilmelidir (şek. 117). Bu kaynaklarda dikiş, ilerde göreceğimiz gibi, saç kalınlığına göre tek veya çok pasolu olur. Çok pasolu olması halinde son pasonun saçın üst köşesini "ısırması"ndan itina ile kaçınmak gerekir. Dikişin yüksekliği üst saç kalınlığından 2 mm. kadar az olmalıdır (şek. 118).

Üst üste iki saç, herhangi bir sebepten bindirme köşe kaynakları ile birleştirilemedikleri zaman "delik-tıpa-kertik" kaynağı tatbik edilir. Delik uzun veya dairesel olur (şek. 119).

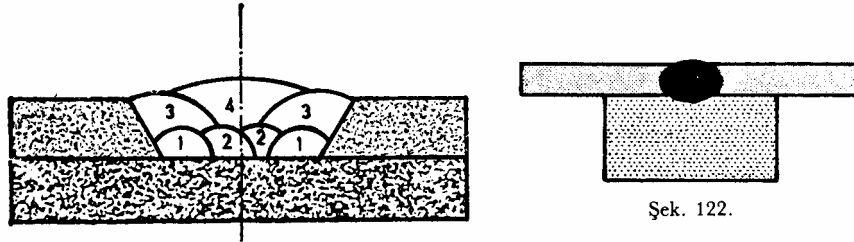
Üst saçın kalınlığı 6 mm'yi geçince delik kenarlarının $100 - 120^{\circ}$ ye freezelenmesi tavsiye edilir (şek. 120).



Şek. 119.

Dairesel delik çapı, üst saçın kalınlığının 2,5 ilâ 3 katı olmalıdır. Paso sıraları şek. 121'deki gibi olmalı, çekiçleme çekicinin sivri tarafı ile yapılmalıdır. Burada tel fırça işleyemeyeceğinden cüruf taneleri bir üfleçle def edilmelidir. Alt parçanın üst parçadan ciddi şekilde kalın olması halinde alt parçanın önceden üfleçle ısıtılması gerekir. Aksi halde alt parçanın çabuk soğuması sonucunda dikişte kopmalar olabilir. Bu sebepten bazı konstrüksiyon yönetmelikleri tıpa kaynağının kullanılmasını meneder.

Yine üst üste, üstteki ince, alttaki kalın iki saç, ark nokta (punta) kaynağı ile de kaynatılabilir (şek. 122). Bunun için 2-2,5 mm çekirdek tel çaplı, orta veya kalın örtülü ve parçaya dayandığında krater üzerinde kendi kendine tekrar tutuşan elektrodlar kullanılır.



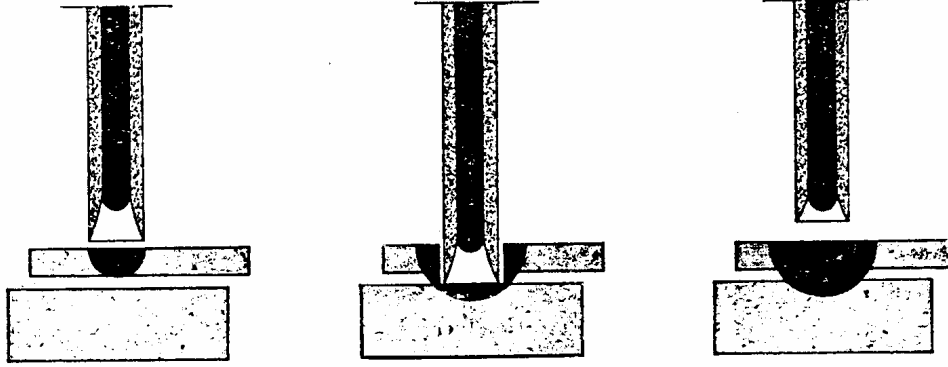
Şek. 121

Şek. 122.

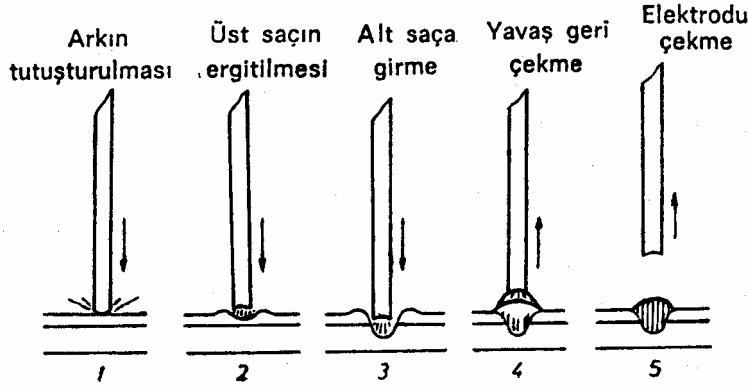
Bu elektrodla bir nokta ergitilir ve daldırılmaya devam edilir. Muayyen ve ayarlanabilir bir zaman sonra kaynak akımı kesilir (şek. 123). Yöntemin ayrıntıları şek. 124'de görülür.

KAYNAĞIN ANA POZİSYONLARI

Birleşmenin kaynakçıya nazaran vaziyetine göre dört ana pozisyon tefrik edilir; bunların herbirinin değişik halleri (varyantları) da vardır.

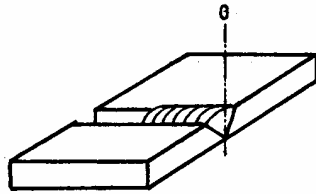


Şek. 123.

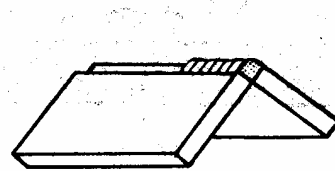


Şek. 124.

1 — Yatay veya "yerde" kaynak. Birleşme yataydır, kenarları aynı seviyededir. Üst yüzeyinden erişilebilir. Bu hal, uç uca kaynak edilecek saçlarla (şek. 125) çatı şeklinde olup dış açılı kaynağı yapılacak saçların halidir (şek. 126).



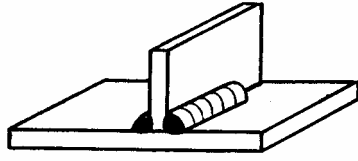
Şek. 125



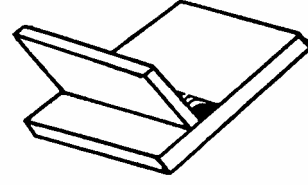
Şek. 126

Yine yatay kaynaklardan köşe (açı) (şek. 127) ve tekne pozisyonları (şek. 128) tefrik edilir.

2 — Dikey düzlemde yatay kaynak. Birleşme yatay, kaynak edilecek saçlar dikey düzlemindedir (şek. 129).

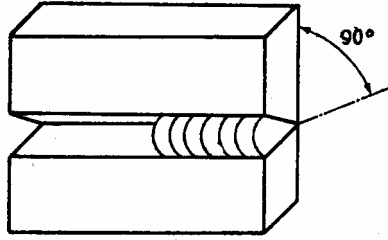


Şek. 127.

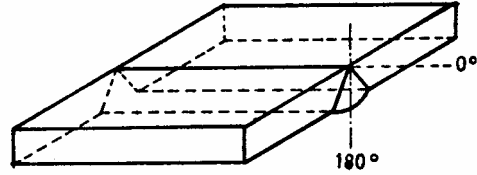


Şek. 128.

3 — Tavan kaynağı. Saçlar yataydır fakat sadece alt yüzeylerinden erişilebilir (şek. 130). Birleşme tavanda açı da teşkil edebilir.



Şek. 129.



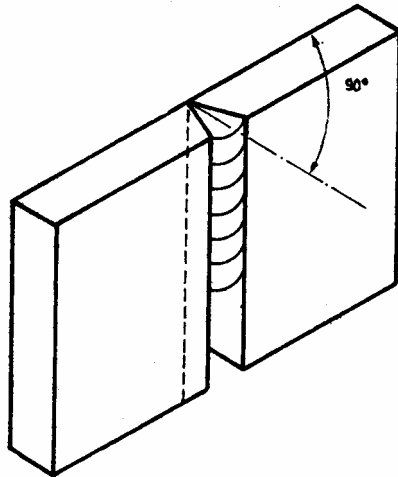
Şek. 130.

4 — Dik kaynak. Saçlar dikey vaziyette, uç uca veya açı teşkil ederek durur (şek. 131). Kaynağın aşağıdan yukarı ilerlemesi halinde "aşağıdan yukarı dik kaynak", aksi halde de "yukarıdan aşağı dik kaynak" adını alır.

Ayrıca meyilli pozisyonda kaynaklar, pasoların miktar ve şekillerine göre de sınıflandırılır:

1 — Tek pasolu kaynaklar (şek. 101)

2 — Tek pasolu, ters yönde karşı kaynaklı (şek. 132).



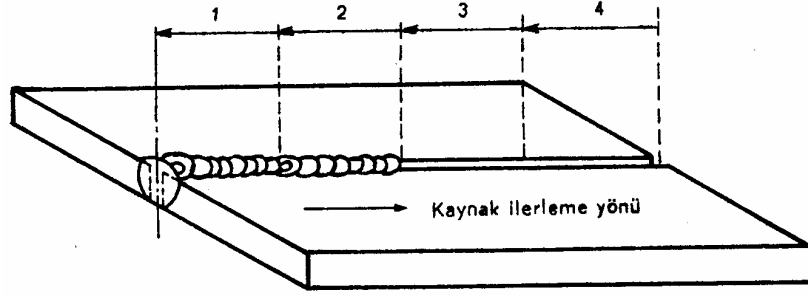
Şek. 131.



Şek. 132.

3 — Çok pasolu kaynaklar: a) Geniş pasolu (şek. 103, 104).

b) Dar pasolu (birbirlerini takibeden tabakalar) (şek. 105, 106).



Şek. 133.

4 — Geri adımlı kaynak (şek. 133).

5 — Ve nihayet yukarıda gördüğümüz kesintili kaynak. Bu da tek veya çok pasolu (geniş veya dar) olur.

Kaynak dikişini teşkil eden pasoların tertibi aşağıdaki yollardan birine uyabilir (bütün pozisyonlar için):

$s \leq S$ 12 mm için: bir kök pasosu ve bir geniş paso.

bir kök pasosu ve birkaç geniş paso.

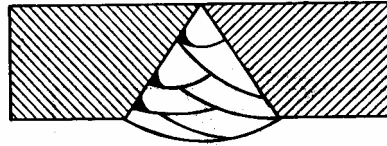
$s \leq 16$ mm için : Bir kök pasosu, birkaç geniş ve içbükey paso ve sonra bir dışbükey paso;
bir kök pasosu ve birçok dar paso.

Bunlar arasında seçim bakımından aşağıdaki hususları hemen belirtelim. Seçim,

—elektrod ucunun kaynak ağzı içinde hareket edebilme olanağına;

—elektrodun kendi tabiatı, yani içbükey, düz veya dışbükey dikişler teşkil edebilme kabiliyetine göre olur.

Şunun hemen belirlenmesi gerekir ki genellikle çok pasolu çeşitli metodlar, mekanik karakteristikleri ciddi şekilde artmış bir birleşme hasil ederler. Geniş pasolar, kaynak maliyetini düşürür ve içbükey dikişler, pasolar arasına cüruf girme tehlikesini yok ederler. Cüruf daima kaynak ağzının kenarlarına, dar açılara sıkışır (şek. 134) ve bunun buralardan temizlenmesi çok



Şek. 134.

zor olur. Buna karşılık geniş paso sayısının artması uzunlamasına şekil değiştirmeyi, dar paso sayısının artması da açısal şekil değiştirmeyi artırır. Bu itibarla aşağıdaki tavsiyelere uymakta fayda vardır:

—büyük uzunlukta birleşme bahis konusu olduğunda dikiş, birbirlerini takip eden dar pasolardan;

—kısa birleşmelerde de dikiş geniş pasolardan teşkil edilmelidir.

Geri adım yöntemi büyük uzunlukta yatay dikişlerde kullanılır. Bunun orta kalınlıkta ve kalın saçlara uygulanması, dikişlerde çatlak meydana gelmesi bakımından sakıncalı olup bu yöntem sadece büyük boyda ince saçlara (meselâ depo taban saçları) uygulanmalıdır.

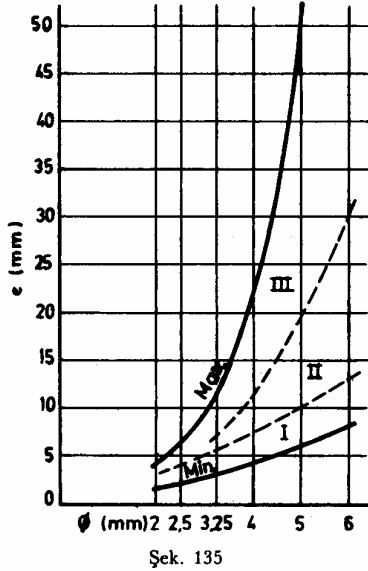
ELLE ARK KAYNAĞININ YAPILMASI

Kaynakla birleşecek parçalar resimlerine göre hazırlanır, kaynak ağızları açılır, parçalar aşağıda göreceğimiz pozisyon aparatları veya herhangi bir montaj şekli ile tespit edilir ve böylece aralarında bırakılan mesafe en elverişli olarak kabul edilen ölçüde tutulmuş olur. Kullanılacak kaynak makinasına en uygun cins ve çapta bir veya birkaç tip elektrod daha önce seçilmiştir. Bu seçim için ana kriterlerin saptanması çok önemlidir.

Parça kalınlığına göre. elektrod çapının seçilmesi.

Üfleçle kaynağın aksine olarak, belirli bir zamanda ark kaynağı ile temin edilecek ısı miktarının parçanın kütlesine bağlı olmadığı inancı çok yaygındır. Bu inanç ancak bazı sınırlar içinde doğrudur.

Zira pratikte öyle bir kalınlık vardır ki onu belirli çapta bir elektrodla kaynak etmek imkânsızdır şöyle ki delinme ve yanma çentiklerinden kaçınmak için bu çapın gerektirdiği akım şiddetinin altına inmek veya elle kaynakta mümkün olmayan hızla ilerlemek gerekir.



Şek. 135

Bunun aksine küçük çaplı elektrodlarla kalın parçaların kaynağı ve hatta dolgusu hiç tavsiye edilmez, zira azami amperajları ile bile bu elektrodlar iyi bir nüfuziyet elde etmek imkanını vermezler. Ana metala intikal eden bütün ısı burada çabuk dağılır; bunun dışında, ergime banyosu ve kenarlarının çok çabuk soğuması su alma olaylarını meydana getirebilir; parçalar rijit olarak bağlı ise bunlar, özellikle belli bazı elektrod klasları ile, çatlaklara kolaylıkla götürebilir.

Şek. 135'deki grafik, standart elektrod çapları ile rasyonel şekilde kaynak edilebilecek çelik kalınlıklarının azami ve asgari sınırlarını gösterir. Bunlar aynı düzlemdeki saçların birbirleriyle kaynağı içindir.

Aşağıdaki tablo, soğuk parça üzerinde yatay kaynakta, saç kalınlığına göre elektrod çapı ile ortalama amperajları verir.

Parçaların e kalınlığına göre kaynak akım şiddeti

e (mm)	Elektrod çapı, mm						
	1,6	2	2,5	3,25	4	5	6
Kaynak akım şiddeti, A							
1	25	—	—				
2	35	45	50	Kullanılmayan alan			
3		60	70	80	Kullanılmayan alan		
4			85	95	120	Kullanılmayan alan	
5			90	110	130	140	Kullanılmayan alan
6				120	135	140	Kullanılmayan alan
8				130	150	160	Kullanılmayan alan
10				130	160	190	225
12				140	170	200	240
15					180	210	250
20					190	220	275
25					200	230	300
30					200	250	300
50						250	325
80						250	350
100						250	350

Dikişin şekil ve pozisyonuna göre elektrod çapının seçimi.

—Köşe kaynaklarında elektrod çapını, saçların kalınlığından çok dikiş kalınlığı tayin eder. Özellikle kök pasosu 4 mm'den büyük çapta elektrodla kaynak edilmemelidir zira aksi halde kök kenarlarına nüfuziyet bakımından erişmek güç olur. Keza ısı dağılma oranları da burada rol oynar şöyle ki aynı saç kalınlıkları ile iç köşe dikişinde, V dikişine göre daha kalın, dış köşe dikişinde ise daha ince elektrod kullanılır.

—Küçük damlalar halinde meydana getirilmiş bir dikiş (küçük çaplı elektrod, düşük akım şiddeti veya büyük ilerleme hızı), iri damlalar halinde yığılmış bir dikişten (kalın çaplı elektrod, kuvvetli akım şiddeti veya yavaş ilerleme hızı) daima daha bombelidir.

Bu kaide şu mülâhaza ile de desteklenir: küçük damlalar, büyüklerden daha hızlı katılaştıklarından, yayılmaya vakit bulamazlar.

Dik bir yüzey veya tavanda ergimiş bir metal damlası buralarda ancak küçük olması, yani kapilarite kuvvetlerinin ağırlığa galip gelmesi şartıyla tutunabilir. Bu itibarla dik yüzey veya tavanda kaynakta küçük kesitli dikişler çekip çabuk katılaşmalarını sağlamak gerekir: küçük çaplı elektrod kullanmak, yatay kaynağa göre daha düşük amperajla veya daha büyük ilerleme hızı ile çalışmak uygundur.

Bu andan itibaren kaynakçının çalışması başlar. Bu çalışma en ekonomik koşullar altında mümkün olan en iyi birleşmeyi elde etmekten ibarettir. İşlem el ile yapıldığından bazen telâfisi çok pahalı ve hatta imkânsız kusurlar olabilir. Bu itibarla kaynakçı yüksek ölçüde mesleki sorumluluk duygusuna sahip bir kişi olmalı ve çalışması esnasında farkına vardığı kusurlara bizzat işaret etmelidir.

Kaynak işlemi aşağıdaki sırayı takip eder:

1) *Akım şiddetinin ayarı.* Her elektrod çapı için, imalâtçı, kutu etiketi üzerinde elektrodun kullanılmasına elverişli asgari ve azami akım şiddetlerini vermiştir. Böyle bir yazının bulunmaması halinde aşağıdaki deneysel formülün kullanılması ile sorun kabaca halledilir:

$$A = 50 (D-1)$$

Burada A, amper cinsinden akım şiddeti; D de elektrodun mm cinsinden çekirdek çapıdır. Bir başka yakın formül de çekirdek çapı milimetresi başına 35-40A hesabetmektir.

Örtünün kalınlık ve cinsi ile kaynak pozisyonuna göre akım şiddetinde böylece hesap edilmiş şiddete göre \pm % 30 kadar değişimler gerekebilir.

Yazılı asgari akım şiddetinin altında çalışıldığında dışbükey ve çirkin, zayıf nüfuziyetli ve biçimsiz son kraterli bir dikiş elde edilir. Dikişte gözenek bulunması ve cüruf girmesi tehlikesi vardır.

Azamî akım şiddetinin üstünde, ergime püskürmeli, dikiş intizamsız ve nüfuziyet tehlikeli şekilde derin olur, dikişte boşluk ve çatlaklar bulunur, kenarlarında da yanma çentikleri görülür. Son krater şekilsiz olup dikişin kendisi gibi boşluk ve çatlakları haiz olur. Mekanik karakteristikler zayıflar ve şekil değiştirmeler fazla olur.

Akım şiddeti özellikle saçların kalınlıklarına bağlıdır şöyle ki, aynı elektrod çapında şiddet, ince parçalarda daha az, kalın parçalarda daha yüksek olur. Keza akım şiddeti kaynak pozisyonuna bağlı olarak da değişir. Bu pozisyon, ergimiş metalin yerçekimi ile akmasına yardımcı olduğundan A akım şiddetini düşürerek metalin katılaşmasının hızlandırılması tavsiye edilir:

—yatay pozisyonda A, yazılı ortalama akım şiddetine göre % 10 kadar;

—aşağıdan yukarı dik kaynakta % 10-20 kadar;

—dikey düzlemde yatay ve tavan kaynaklarında % 5-15 kadar azaltılmalıdır.

Buna karşılık bazı hallerde ya arkın nüfuziyetinin veya cürufu itmek için dinamizminin artırılması istenir. Nitekim yukarıdan aşağı dik kaynakta A, % 20 kadar artırılır.

Bilhassa kök pasolarının kaynağında (V, X dikişlerinde) amperaj, bir taraftan iyi bir nüfuziyet elde edecek şekilde, öbür taraftan da yapışma olmadan elektrod metalinin akmasını sağlayıp altta damla oluşmasını önleyici şekilde olacaktır. Kök pasoda amperaj, müteakip pasolarinkinden düşük olacaktır. Alın ve dış köşe kaynaklarında, iç köşe kaynağına göre amperaj yine düşük olur.

Alın dikişlerinin aksine olarak iç köşe dikişlerinin ilk pasosunda, iyi bir nüfuziyet elde etmek için, müteakip pasolarinkinden daha yüksek amperaj kullanılır. Burada bir hususa özellikle dikkati çekmek yerinde olur: kaynakçı, makinasındaki ampermetrenin gösterdiği değerlerden daima şüphe etmelidir. Bunlar bir kaç sebepten doğru olmayabilir: şebeke gerilimi normal gerilimden düşük olur ki bu durum ülkemizde sık görülür; makina eskimiş olabilir; kaynak devresinde temaslar iyi olmaz; ark gerilimi normalin üstünde olur (demir tozlu elektrodlar). Şüpheye düşüldüğünde ampermetre pensesi ile kontrol edilmelidir. İleride, her pozisyonda kaynak uygulamasının ayrıntılarında daha fazla bilgi verilecektir.

2) *Ark gerilimi* (veya çalışma gerilimi). Kaynak esnasında E ark gerilimi arkın uzunluğu, elektrodun çapı ve cinsi ve kaynak akım şiddetine göre değişir. Yazılı ortalama akım şiddetlerinde yumuşak veya hafif alaşımlı çelik elektrodlarında E (volt) = 2 (D + 9) ampirik

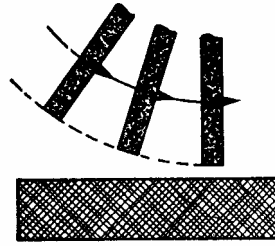
formülü ark geriliminin büyüklük mertebesini verir.

ISO normu, kaynak makinalarının ayar aksamı için A'ya bağlı olarak aşağıdaki formülü tavsiye eder (formül 600 A'ye kadar tatbik edilmek üzere):

$$E \text{ (volt)} = 20 + 0,04A \text{ (amp.)}$$

3) *Arkın tutuşturulması ve devamlılığının sağlanması.* Bu konuda evvelce yeterli temel bilgi verildi. Buna ek olarak aşağıdaki hususları kaydedelim:

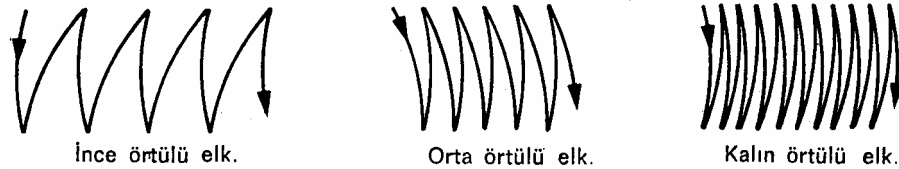
— Arkın tutuşturulması "emin" olmalı, yani her istendiğinde tekrarlanabilmeli. Kaynakçı bunu, elektrod ucunu parça üzerine ya vurarak ya da sürterek sağlar. İkinci şekil, özellikle bazik elektrod kullanıldığında daima tercih edilmeli; bazik elektrodlarla çalışıldığında elektrodun *birleşme yerinin dışında* tutuşturulması kesin olarak tavsiye edilir. Bu elektrodlarla tutuşturma "kibrit çakar gibi" olacaktır (şek. 136)



Şek. 136.

Keza bazik elektrodlarla yarıda kesilmiş bir kaynağa devam edildiğinde, devamla başlamadan önce, elektrod ucunda hasıl olmuş kraterin yok edilmesi, yani çekirdek teli ile örtünün aynı düzleme getirilmesi gereklidir.

Kaynak dikişinin sonunda krateri mümkün olduğu kadar kısa ark boyu ile ve küçük dairesel, yavaş elektrod hareketleri ile (şek. 137) doldurmalı ve elektrodu dikiş yönünde çabuk yukarı çekmelidir.



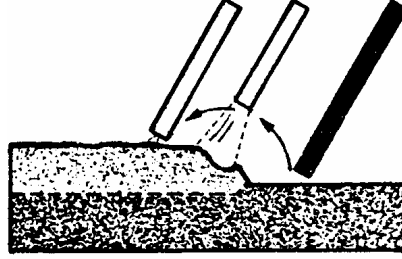
Şek. 137.

Aksi halde kaynak banyosu kenardan akabilir. Elektrod normal uzunlukta arka parçaya dik olarak çekildiğinde daima derin bir krater, yani dikişte delik hasıl olur ki bundan mutlaka kaçınmak gerekir. Yatay kaynak dışındaki pozisyonlarda kaynakta da aynı şekilde hareket edilmelidir. Tavan kaynağında tutuşturmada güçlük çekildiğinde ark önce bir yatay parça üzerinde tutuşturulur, elektrodun ucu kızardığında tavana dönülür.

— Ark uzunluğu en fazla elektrodun çekirdek çapına eşit olmalıdır; arkın kısa tutulması, özellikle bazik elektrod kullanıldığında, daima tavsiye edilir. Bazik elektrodlarda ark çekirdek çapının yarısı uzunluğunda olacaktır. Çok uzun bir ark ergimiş metali havanın oksijen ve azotundan korumaz. Ayrıca metal iri damlalar halinde düşer, bunlar da ana metale kaynak olmadan patlar ve dolayısıyla kaybolur. Kaynak metali oksitli ve gözenekli olur. Döneceğiz konuya. Mamafih bazı hallerde ark, nispeten az metal yığarak parça mevziî olarak ısıtılmak istendiğinde *bilerek* uzatılır. Örneğin:

1) Başlangıçta, soğuk bir parça üzerinde kaynağa başlandığında yapışmadan kaçınmak için;

2) Yarıda bırakılmış bir dikişe devamda (şek: 138), yeniden başlama noktasında fazla kalınlıktan kaçınmak için: Şek. 138 bu işlemi doğru uygulamanın yolunu gösterir.



Şek. 138.

—Bazen, örtünün iyi merkezlenmemiş olmasından bunun ergimesi fısıltılı olur. Bu takdirde elektrodu pense içinde yarım devir çevirmek, sakıncayı önlemek için yeterlidir.

—Pasonun sonunda ark, hiçbir zaman elektrod hızla çekilerek söndürülmemelidir. Zira aksi halde metal yokluğundan krater çok büyük olur. Gerektiğinde, birkaç milimetre geri gelerek çukurluğu "beslemek" uygun olur. Yüksek emniyetin arandığı birleşmelerde "göz" veya çatlak başlangıçlarını, kaynağa devam etmeden önce taşıyarak yok etmek dahi gerekebilir.

Puntalama

Kaynağın doğru ve muntazam şekilde uygulanabilmesi için dikiş ilerledikçe kenarların birbirlerine nazaran durumu değişmemeli, aralarındaki açıklık hep aynı kalmalıdır. Bunu sağlamak için (maalesef çoğu zaman ihmal edilen) puntalama işlemine başvurulur. Böylece kaynak edilecek kenarlar en uygun pozisyonda tespit edilmiş olur.

Parçaların uzunlukları kalınlıklarının 30 katından az ise veya başka özel bir tespit şekli kullanılırsa puntalama gerekmez.

Tespiti güç veya ağır parçalarda puntalamadan önce bunların uygun aralığa getirilebilmesi için meselâ işkenceler kullanılır. Bazı hallerde de bu işkencelerin takılabilmesi için parçalara, sonradan kaldırılan köşebent parçaları ve benzeri büteler kaynak edilir.

Puntalama, muntazam aralıklarla yapılan oldukça ince ve kısa dikişlerden ibarettir. Punta aralıkları, özellikle soğuma çekmesi ile ilgili olarak, parça kalınlıklarına bağlıdır. Genel olarak aşağıdaki değerler uygulanır:

kalınlık 5 mm'den az ise aralık, kalınlığın 30 katı,

kalınlık 5 mm'den fazla ise aralık, kalınlığın 20 katı.

Puntaların kalınlığı, kaynak esnasında çatlayıp kopmaları önleyecek mertebede olmalıdır; uzun puntalar (meselâ 20 mm) kalın puntalara tercih edilir. Zira ince uzun puntalar yapıldığında esas birleştirme dikişinin kaynağı sırasında bunlar ergir. Aksi halde bunları atlamak gerekir. Atlanmazsa yer yer, çirkin görünüşlü fazla yükseklikler hasıl olur.

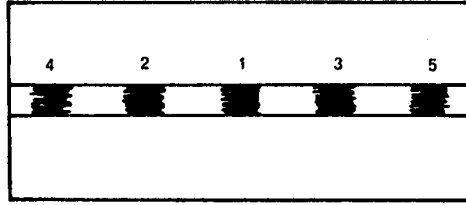
Büyük emniyetin arandığı konstrüksiyonlarda, birinci paso ilerledikçe puntaların tamamen taşlanması önemle tavsiye edilir: böylece her türlü boşluk, cüruf kaçması, nüfuziyet kusuru vesaire önlenmiş olur.

V kaynak ağzı açılmış saçların arka tarafına erişilebildiğinde puntalamanın arkadan

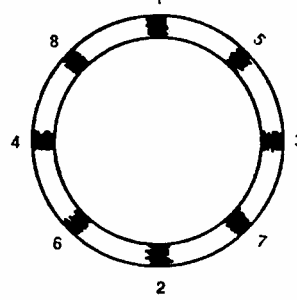
yapılması uygun olup böylece saçların aynı seviyede tutulması da sağlanmış olur.

Puntaların yapılış sırası bunların, parça kenarlarını yaklaştırmaya çalışan çekmeleri göz önüne alınarak tayin edilir. Düz bir hat boyunca giden kaynaklarda bu sıra şek. 139'daki gibi, dairesel birleştirmede de şek. 140'daki gibi olmalıdır.

Puntalama daima, kaynakta kullanılacak elektrodla aynı örtü tipinde elektrodla yapılmalıdır. Bu önlem özellikle bazik elektrodlar kullanıldığında önemlidir.



Şek. 139.



Şek. 140.

Puntalamanın esas kaynakla farkı, uygulaması sırasında kenarların soğuk oluşudur. Bu itibarla oldukça yüksek bir amperajla çalışmak gerekir: puntalar daha iyi nüfuz eder ve ince saçlarda bunlar mümkün olduğu kadar yassı olur. Parçaların nispeten kalın olması halinde dikiş pasolarında kullanılan elektrodun daha küçük çaplı elektrod kullanmakla kaynak ağzının dibinde nüfuziyetten emin olunur.

Rijit konstrüksiyonda, E 6013 elektrodu kullanılsa bile, punta için E 6018 tavsiye edilir.

KAYNAĞIN YAPILIŞI

1 — Kaynakçının pozisyonu

Her işte olduğu gibi burada da kaynakçı, hareketlerine tam hâkim olabileceği en rahat pozisyonda çalışmalıdır. Parçayı münasip yüksekliğe getirmek veya büyük parçalarda kaynakçıyı dikiş yerinin yanına ulaştırmak için kaybedilecek dakikalar esas kaynak işlemi sırasında fazlasıyla telâfi edilir zira bu takdirde kaynakçı daha çabuk ve daha iyi çalışacaktır.

Eğer bir baş maskesi kullanmıyorsa kaynakçı mümkün olduğu kadar sol dirseğini masa veya parçaya dayayabilmeli, el maskesi, arkın gücüne göre, kaynaktan 20 ilâ 40 cm. mesafede bulunmalıdır; daha uzak tutulursa ergime banyosunu iyi kontrol edemez; daha yakında ise cam çabuk kirlenir ve bir kaç saat çalışmadan sonra kullanılmaz hale gelir.

Pense kablosu, ağırlığı ile kaynakçıyı yormamalıdır. Onu omuzunun üstünden geçirmeli veya, daha iyisi, münasip bir yere aşmalıdır.

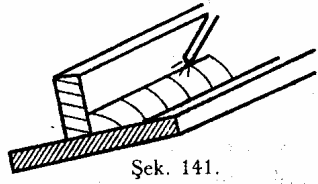
Ve nihayet, iyi cüruf temizlemesi (çekiçleme, fırçalama) için kaynak yerinin iyi aydınlatılması gerekir.

2 — Parçanın pozisyona getirilmesi.

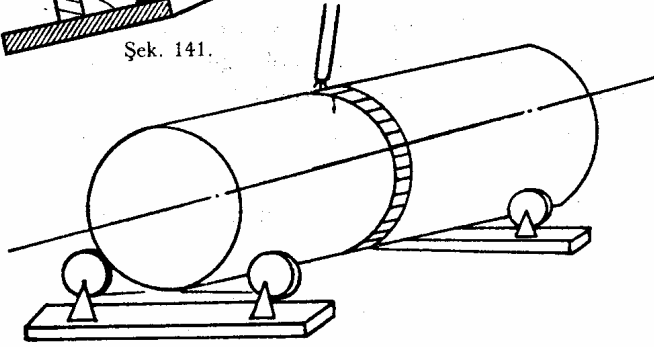
Bundan maksat, kaynağa hazır bir birleşmeyi, kaynakçı için en rahat ve en uygun pozisyona getirmek yani ona en çabuk ve en emniyetli sonucu almak imkânını veren çalışma pozisyonuna getirmektir. Genel olarak yatay kaynak her bakımdan en müsait pozisyon olduğuna göre birleşmeyi, dikiş ilerledikçe hep yatay pozisyonda tutan tertiplere mümkün olduğu kadar baş vurulur.

Bunun için motorla veya elle dönen ve çevrildikten sonra tespit edilebilen tertipler kullanılır

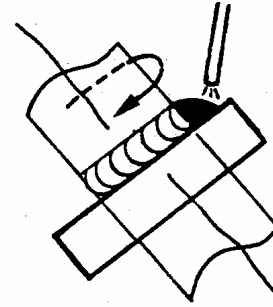
(şek. 141, 142, 143). Şek. 144'deki döner kaynak tablası bunun klasik örneklerinden biri olup bu tabla, kendi aksı etrafında döndüğü gibi istenilen açığa da ayarlanabilir. Dönüş hızı da maksata göre değiştirilebilir.



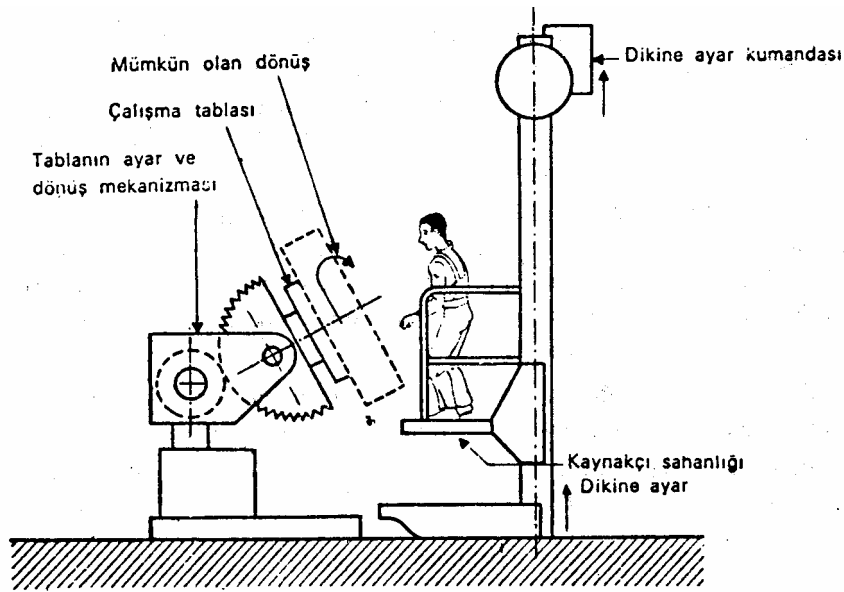
Şek. 141.



Şek. 142.



Şek. 143.



Şek. 144.

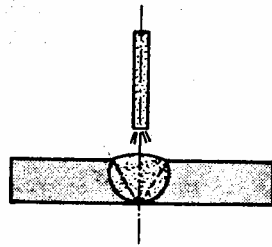
Bunun bir küçük örneği şek. 145'de görülür.

Burda parça, yatay pozisyonda 100 kg, dikey pozisyonda da 50 kg ağırlığında, çapı da yakl. 600 mm. olabilmektedir. Tablanın dönüş hızı, kademesiz olarak 0,3 ilâ 10 dev/dak. arasında ayarlanabilmektedir.

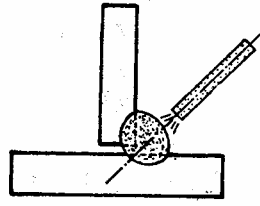


Elektrodun tutuluş meyli.

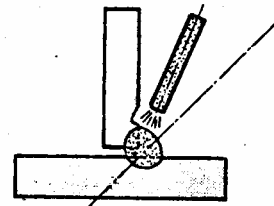
— Esas itibariyle elektrod, kaynak düzlemine dikey bir düzlemde (şek. 146), köşe kaynaklarında da açının orta düzleminde (şek. 147) hareket edecektir. Aksi halde şek. 148'de görüldüğü gibi bir tarafta çentik etkisi yapan "yanmalar" hasil olur.



Şek. 146.



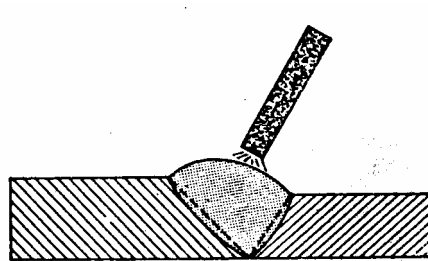
Şek. 147.



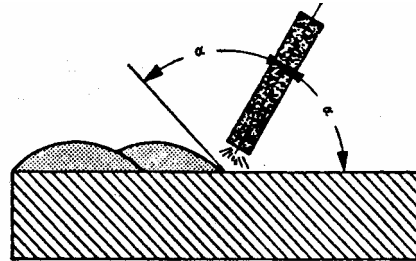
Şek. 148.

Birbirinden farklı kalınlıkta iki parçanın kaynağında kalınlık farkı en kalın saçın dörtte birinden fazla değilse, belirli bir güçlük çıkmaz. Kalınlık farkı bundan daha fazla ise elektrod çapı, kalın saçta hâlâ nüfuziyet temin ederken ince saç "yakmayacak" (fazla ergitmeyecek) şekilde seçilecektir. Aynı şey akım şiddeti için de söylenir. Elektroda münasip bir meyil vererek kalın saçın diğerinden daha fazla ısınması temin edilecektir (şek. 149) (daha emin yoldan iyi sonuç almak için kalın parçanın bir oksî-asetilen üfleci ile 200-300°C'a ısıtılması tavsiye edilir).

Dar pasolar halinde dolgu veya çok pasolu köşe kaynaklarında da yine esas kaideye uyulur şöyle ki elektrod burada da bir önceki paso sırası ile parçanın açı ortasında tutulur (şek. 150 ve 151).

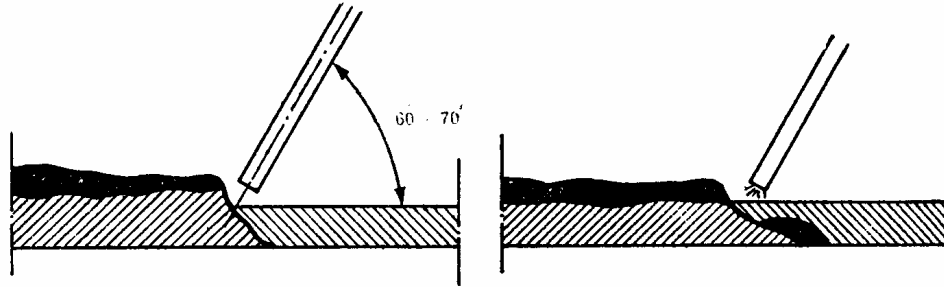


Şek. 149.



Şek. 150.

— Elektrodun, kaynağın ilerleme yönü ile yapacağı açı çoğu zaman 60 ile 70° arasında (şek. 152) olmakla beraber elektrod tipi ve birleşme şekline göre 45 ile 90°C arasında da değişebilir. Her özel duruma uyacak bir genel kaide vaz etmek güçtür. Ancak, burada da uyulması gereken esas prensip, yukarıdan aşağı dik kaynaklar dışında, bu açının, cürufun arkın önüne akmasını önleyecek şekilde olmasıdır (şek. 153).



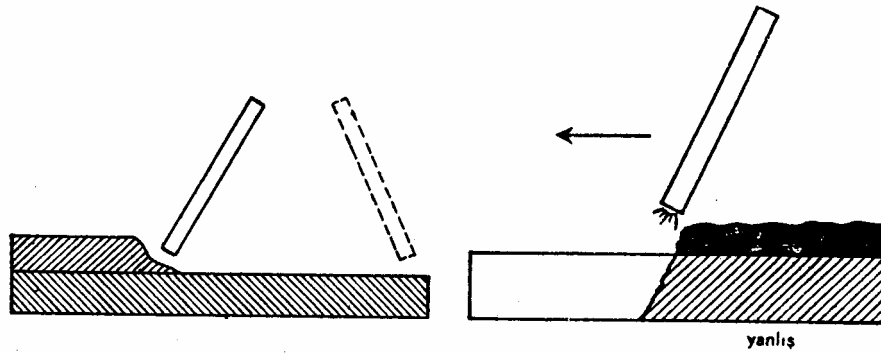
Şek. 152.

Şek. 153.

Yani cüruf "kaynakçıyı geçmemeli"dir. Gezecek olursa işlem durdurulup yeniden kaynağa devam etmeden evvel cüruf çekiçlenip temizlenmelidir.

Bu arada, doğru akımla kaynak edildiğinde ark üflemesini telâfi etmek için dikişin sonunda bir açı değişimi uygulanır (şek. 154).

Bütün hallerde dikiş daima "çekilmeli" (şek. 152), hiçbir zaman "itilmemeli" (şek. 155)dir. İtiliğinde dikişe kaçınılmaz şekilde cüruf girer.



Şek. 154.

Şek. 155.

Elektrod çok yatık tutulacak olursa ergimiş metal damlaları gereken yere düşmez ve dikiş intizamsız olur.

Cürufun temizlenmesi

İster çok pasolu kaynak, ister ters yönde dikiş, isterse de yarıda kesilmiş bir kaynağın devamı olsun, hiçbir zaman cüruf üzerine metal damlatılmayacaktır. Cüruf, sivri kaynakçı çekici ve tel fırça ile, bunlar yetmiyorsa çekiç ve keski ile, itinalı şekilde temizlenecektir. Ancak, bundan önce tamamen katılaşması beklenmelidir. Cüruf ne kadar soğuk olursa o kadar kolay kalkar; evvelce gördüğümüz gibi de görevlerinden biri dikiş metalinin soğumasını yavaşlatmaktır. Bu itibarla temizlik eylemine zamanından önce girişilmemelidir.

Elektrod hareketleri

Elektrod, dikiş daima cürufle örtülü kalacak şekilde hareket ettirilecektir. Kaynak işleminin devamınca bu cüruf hiçbir zaman kaldırılmayacaktır. Sadece krater ve onun biraz gerisi

temizlenecektir. Ark yeniden tutuşturulduğunda cüruf tekrar sıvılaşır ve ergime banyosunu korur.

Çok yüksek bir ilerleme hızı cürufun sonradan temizlenmesini güçleştirir. Dikişler ne kadar düz veya içbükey, tırtıllar ne kadar düzgün ve iki yan kenarları çukursuz olursa cüruf o kadar kolay temizlenir.

Her pozisyonda uygulama özelliklerine geçmeden önce genel olarak tatbik edilen elektrod hareketlerini görelim:

1) Uzunlamasına çekme, dar, tırtıllı paso.

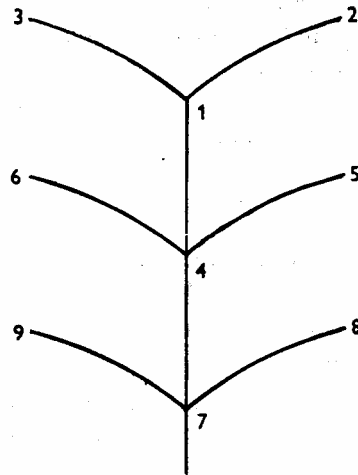
—Elektrod bir düz hat üzerinde, yanlara sallandırılmadan, dikiş kesintisiz olacak şekilde seçilmiş bir hız ve akım şiddeti ile çekilir. Elde edilen dikişin genişliği, yaygınlığına göre, kullanılan elektrodun çekirdek çapı ilâ onun iki katı kadardır, Bu yolla en az elektrod boyunun 8/10'u ilâ iki katı arasında uzunlukta bir dikiş elde edilir.

—İnce saçların kaynağında, kaynak ağzı içinde kök pasosunda ve özellikle ağız aralığı fazla tutulduğunda, kökün iki kenarının iyice ergidiğinden emin olmak için bir ileri geri hareket, bir yanlara sallanma hareketi ile beraberce uygulanır (şek. 156). İnce örtülü elektrodlarla köşe kaynaklarında da aynı şekilde hareket edilir.

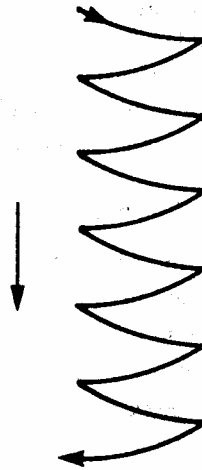
— Bir de *elle otomatik* adı verilen ve elektrodu parça ile temas ettirerek kalemle çizgi çizer gibi çekilen bir dikiş vardır ki daha çok, açının bir gayd teşkil ettiği tek pasolu köşe kaynaklarında ve ancak bazı örtülü elektrodlarla uygulanabilir.

2) Geniş, yanlamasına sallantılı paso.

— Şek. 157 bunu açıklıkla izah eder. Dikişin genişliği, çekirdek çapının üç ilâ dört katı olup bir elektrodla, boyunun üçte biri ile yarısı arasında uzunlukta değişen dikiş elde edilir. Sallantı hareketi, cürufu itecek şekilde, geriye doğru bükümlü olacak ve büküm, örtünün kalınlığı, dolayısıyla cürufun yoğunluğu ve neticede temizlenme güçlüğü oranında fazla olur.



Şek. 156.



Şek. 157.

Sallantı hareketinin iki ucunda biraz durulması kaynak ağzı kenarlarının daha emin şekilde ergimesini sağlar. Bu takdirde daha düz bir tırtıl elde edilir.

Aynı akım şiddetinde geniş paso, dar pasoya göre, parçayı daha çok ısıtır ve dolayısıyla nüfuziyet bir ölçüde daha derin olur. — Dikey düzlemde yatay kaynaklarda buna yakın elektrod hareketi uygulanır (şek. 158).

3) Üçgen veya kademeli paso (şek. 159).

Aşağıdan yukarı dik kaynaklarda, orta kalınlıkta ve kalın saçlarda uygulanır. Kaynak ağız içinde elektrodla ağız çevresi takibedilerek birbiri üstüne tabakalar teşkil edilir.

Tavan kaynaklarında uygulanan spiral paso da (şek. 160) bu nevidendir.

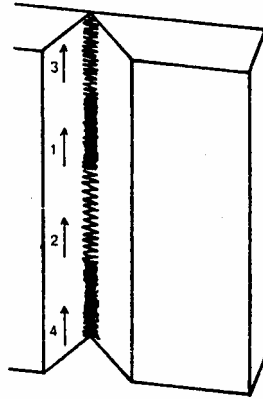


Paso şeklinin seçimi.

Bu konu, ilerde göreceğimiz şekil değişimleri ve gerilmeler konularına bağlıdır. Ancak şimdiden aşağıdaki kaideyi tekrarlayalım:

— *Uzun kaynaklarda* uzunluk yönünde şekil değişimleri veya gerilmelerden korkulduğunda *dar pasolar* tercih edilecektir.

— Genişlik yönünde şekil değişimlerinin ve gerilmelerin daha önemli olduğu *kısa kaynaklarda* (özellikle çubuk ve yassı profil demirlerinin uç kaynaklarında) *geniş veya kademeli pasolar* tercih edilecektir. Ancak burada, yassı çubuk ve profillerin dik kaynaklarında, bir çelişki göze çarpıyor şöyle ki bu çubuk ve profillerin geniş paso gerektirmelerine karşılık dik kaynaklarda, gördüğümüz gibi, dar pasolara yer verilecektir.



Şek. 161.

Çelişkinin üstesinden gelmek için şöyle hareket edilir (şek. 161): önce bir dar aşağıdan yukarı kök pasosu, sonradan, damlaların tutunmasına mani olacak mevziî fazla ısınmaları önlemek üzere şek. 161'deki sırada yine aşağıdan yukarı geniş pasolar çekilir.

Ağız aralığının etkisi

Pratikte ve özellikle saç ve hafif kazancılık işlerinde ağız aralığı çoğu zaman ya çok az veya çok fazladır. *Çok az* olduğunda, *akım şiddeti (amperaj) artırılır* ve bazen de bir üst çapta elektrod kullanılır. Aksine, aralık *çok fazla ise amperaj kısıtılır* ve daha ince elektrod seçilir. Uygun bir sallantı hareketi ile kaynakçı iki kenar arasında bir "köprü" kurar. Araya ince çubuklar sıkıştırma âdeti ciddi veya güzel görünüş arz etmesi gereken işlerde terk

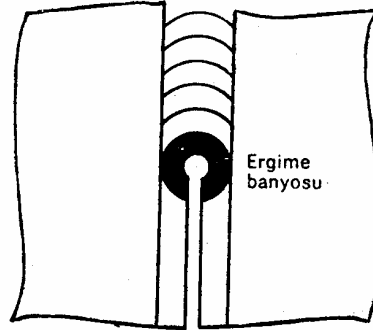
edilmelidir.

ÇEŞİTLİ POZİSYONLARDA KAYNAK UYGULAMASI

1— Yatay kaynak

a) Birleşme yerine alttan erişilemez.

Bütün kalınlık boyunca nüfuziyetin temin edilmesi gerekir. Bunun için kenar aralığı muntazam, kök pasosu elektrodu çok uygun çapta olmalıdır: kenar aralığından 1 mm. büyük çekirdek çapında elektrodla büyük kolaylıkla çalışılır. Genel olarak kök pasosunda şekil 156'daki elektrod hareketi uygulanır. Böylece kaynak ağzı kökünün çökmesinden kaçınılmış olur. Tam nüfuziyet, ergime banyosunun önünde kenarların görünüşünden kontrol edilir; kenarlar bir delik ve hafif bir "yatma" arz edecektir (şek. 162). Müteakip pasolar dolgu pasolarıdır.



Şek. 162.

Geniş pasolarla kaynak ediliyorsa şek. 157'deki hareket uygulanıp kaynak ağzının her yüzünde biraz durulur. Kaynak ağzının üst kenarını kesin olarak ergitebilmek için son pasolar biraz daha geniş sallantılı olabilir.

Bu yol en çok kullanılan metod olmakla beraber parçanın ısınmasını sınırlamak için bazen az sallantılı dar pasolarla çalışmak zorunluluğunda kalınabilir.

Evvelce de işaret ettiğimiz gibi kaynakçılığın bazı pratik yönlerinde, bu arada örneğin kalınlığa göre ağız aralığı ve elektrod çapında, yazarlar arasında hayli değişik görüşler vardır. Aşağıdaki değerler bunlardan bazılarıdır.

Ters Yönde Kaynak

s	Ağız şekli	c	b	Kök paso elektrod ϕ	Müteakip ϕ	Pasolar adet
1	I	-	0	1,5	-	-
2	I	-	1	2	2	$\cong 1$
3	I	-	1,5	2,5	2,5	1-2
4	I	-	2	3,25	3,25	1
5	V 60 ⁰	1	1,5	3,25	4	1
6	V 60 ⁰	2	1,5	3,25	4	2
7	V 60 ⁰	3	2	3,25	4	3
8	V 60 ⁰	3	2,5	3,25	4	3
9	V 60 ⁰	3	3	3,25	4	3

10	V 60 ⁰	3	3	3,25	4	3
11	V 60 ⁰	3	3	4	5	2
12	V 60 ⁰	3	3	4	5	3

1 ilâ 3 mm kalınlıkta saçların üfleç kaynağının daha kolay olduğunu hatırlatalım.

Kaynak ağızlı ve $c = 0$ olduğu hallerde daime bir kök pasosu ve bir veya birkaç dolgu pasosu çekilir.

Dikişlerin iç bükey olabilmesi (elektroduna göre) halinde mükemmel mekanik karakteristikler elde edebileceği gibi bu takdirde dikişlere cüruf girmesi ihtimali de yok olmuş oluyor.

V Kaynak Ağızlı uç uca kaynak, $c = 0$

Rutil elektrodla

<i>b</i>	α^0	<i>Paso sayısı</i>	<i>Elektrod ϕ</i>	<i>Ortalama amperaj</i>
6	80	1. ci	3,25	100
		2. ci	4	160
8	70	1. ci	3,25	100
		2. ci	4	170
		3. cü	4	160
10	70	1. ci	3,25	100
		2. ci	4	170
		3. cü	4	160
12	60	1. ci	3,25	105
		2. , 3., 4., 5. ci	4	170
14	60	1. ci	3,25	105
		2. ci	4	170
		3. , 4., 5. ci	5	200
16	60	1. ci	3,25	220
		2. ci	4	170
		3. cü – 4. cü	5	220
		5. ci – 6. cı	6	260
20	60	1. ci	4	150
		2. ci	4	170
		3. cü, 4. cü	5	220
		5., 6., 7., 8. ci	6	260

b) Birleşme yerine alttan erişilebilir (parçalar çevrilebilir). Ters taraftan kök paso çekilmeden önce ilk kök pasonun tersten taşlanması daima emniyeti artırır.

3 mm'ye kadar saçlar nadiren tersten ele alınır.

Parçalar (saçlar) çevrilebileceklerine göre iki yol arasında bir seçim bahis konusudur:

— bir yüzden kaynak ve tersten dar bir kök pasosu;

— iki yüzden kaynak. Her iki kaynak da aynı kesitli.

Bu iki yol arasında seçim nasıl yapılacak?

4 ilâ 8 mm kalınlıkta ve, yüksek nüfuziyet elektrodu kullanıldığında 15 mm'ye kadar, iki yüzde kaynak aşağıdaki faydalan sağlar:

- kenarlar hiçbir kaynak ağzı istemez;
- her iki yüzdeki ısınma simetrik olacağından açılmal şekil değışmeleri veya buna tekabül eden gerilmeler daha az olur;
- 8 mm kalınlığa kadar, yüz pasosu kökünü keski ile temizlemeden ters yönde kaynak edilebilir;
- 10 mm'den itibaren, ve demir tozlu elektrod kullanılması halinde 6 mm'den itibaren, dikişle terk edilen metal miktarı daha azdır.

Buna karşılık X ağzılı kaynaklar dolgu pasoları için her zaman bu kadar kaim elektrod kullanma ve dikişle terk edilen metal kilogramı başına bu kadar hızlı kaynak etme imkânını vermezler.

8 mm'den yukarı (demir tozlu elektrodlarla 15 mm'den yukarı) X ağzı açma gereği, simetrik kaynaklar için yine daha pahalı hazırlıklara götürür. Çok büyük kalınlıklarda da durum aynıdır; çift U ağzının açılması tek U'dan daha zordur.

Bazı hallerde çevrilmiş parçalar üzerinde kaynak süresinin mümkün olduğu kadar azaltılması arzu edilir. Bu takdirde, ters yönde ince kök takviyeli tek yüz kaynağı tercih edilebilir.

Bütün bu hususlar, eldeki takım imkânları hesaba katılarak, iyice tartılmalıdır.

TERSTEN KÖK TAKVİYELİ TEK YÜZ KAYNAĞI

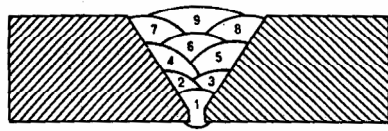
(8 mm'den itibaren tersten kök temizliği)

s	Kaynak Ağzı	c	b	Kök pasosu elektrod ϕ	Müteakip pasolar elektrod ϕ	Tersten kök takviye elektrod ϕ
6	V 60 ⁰	1,5-3	1,5	3,25	4	3,25
7	V 60 ⁰	1,5-3	2	3,25	4	3,25
8	V 60 ⁰	1,5-3	2,5	3,25	5	3,25
9	V 60 ⁰	2-3	3	3,25	5	4
10	V 60 ⁰	2-3	3	3,25	4-5	4
12	V 60 ⁰	2-3	3	3,25	4-5	4
15	V 60 ⁰	2-3	3	4	5-6	5
20	V 90 ⁰		3	4	5-6	5
25	V 90 ⁰		3	4	5-6	5
30	U 25 ⁰		0	4	6	5
40	U 25 ⁰		0	4	6	5
50	U 25 ⁰		0	4	6	6
60	U 25 ⁰		0	4	6-8	6
80	U 25 ⁰		0	4	6-8	6
100	U 25 ⁰		0	4	6-8	6

HER İKİ YÜZDEN KAYNAK
(8 mm'den itibaren kök temizliği)

s	Kaynak Ağızı	c	b	Kök pasosu elektrod ϕ	Müteakip pasolar elektrod ϕ
4	I	-	1	3,25	3,25
5	I	-	1,5	3,25	4
6	I	-	2	3,25	4
7	I	-	2,5	3,25	4
8	I	-	3	3,25	4
9	I	-	3	3,25	4
10	I	-	3	3,25	4
12	X 60 ⁰	3	3	3,25	4
15	X 60 ⁰	3	3	3,25	4
20	X 60 ⁰	3	3	4	5
25	X 60 ⁰	3	3	4	5
30	X 60 ⁰	3	3	4	5
40	X 60 ⁰	3	3	4	6
50	Çift U 25 ⁰	3	0	4	6
60	Çift U 25 ⁰	3	0	4	6
80	Çift U 25 ⁰	3	0	5	8
100	Çift U 25 ⁰	3	0	5	8

Kaynak ağızlarının doldurulmasında, dış bükey dikiş bırakan elektrodlarla çalışıldığında şek. 134'deki gibi cüruf ithaline müsait pasolardan mutlaka kaçınılacak, buna karşılık şek. 163'deki tertip tercih edilecektir.

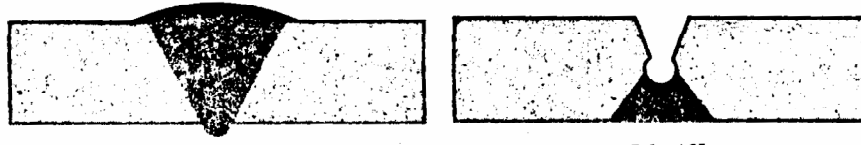


Şek. 163.

Tersten kök takviye pasosuna başlanmadan önce sivri çekiç ve fırça ile mükemmel bir cüruf temizleme işlemiyle yetinmeyip cüruf girmesi, çatlak vs. gibi her türlü kusuru meydana çıkaran ve bunları yok etme imkânını veren bir keski (oluklu keski) ile temizleme işlemine, özellikle kazan, basınçlı kaplar, nakil araçları şasileri vs. gibi emniyetli işlerde, mutlaka baş vurulacaktır.

Son zamanlarda havalı keskiler yerine hiç gürültü çıkartmayan üfleç ile oluk açma metodu kullanılmakta olup bunun ayrıca, keskinin kusurları "döverek" gizleme meyiline karşılık, kusurları olduğu gibi ortaya çıkarma avantajı vardır. Şek. 164'deki gibi bir yüzden kaynak edilmiş iki saç, ters çevrilip ancak şek. 165'deki hale geldikten sonra ters yönde takviye pasosu

çekilecektir.

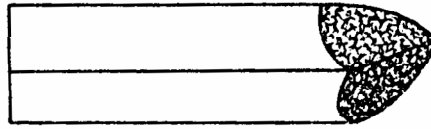


Sek. 164.

Sek. 165.

Uç uca kaynaklarda dikkat edilecek bir husus da kaynaklara verilecek bir fazla yüksekliktir. Gerçekten her kaynak tabakası bir alttakinin tavlanmasını, dolayısıyla dokusunun düzelmesini sonuçlandırır. En üstteki son tabaka tavlanmadığından kaba dokulu, bazı hallerde'de boşluk, gözenek gibi kusurları haiz olur. Bu itibarla, kaynaklar sonradan tesviye edilecek olsa bile hafif bir fazla yükseklik pasosunun geçilmesi daima tavsiye edilir.

Lama ve profillerin uç uca kaynağında dikiş bunları çepre çevre dolaşmalıdır. Yuvarlak veya dört köşe çubukların uç uca kaynağında ise yine aynı kaideye riayet edilecek, X kaynak ağzı V ağzına daima tercih edilecektir; ağız "düdük" şeklinde olup (şek. 166) hiçbir zaman kurşun kalemi gibi koni şeklinde olmayacaktır.



Şek. 166.

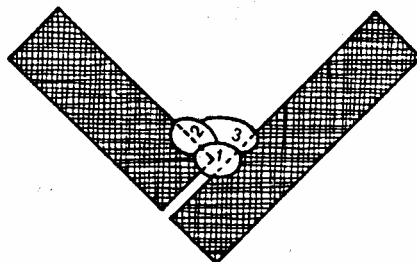
Önce bir kök pasosu çekilecek, parçalar çevrilip tersten cüruf temizlenecek ve bir kök pasosu daha çekilecek, bundan sonra bir üstten ve alttan olmak üzere ağız doldurulacak. Yukarıdaki kaideye uyularak çepre çevre dolaşmak üzere yanlardan da birer paso geçilecektir.

İÇ KÖŞE KAYNAKLARI

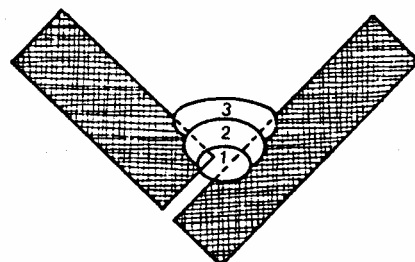
Tekne kaynağı

Bu kaynaklar az çok bundan öncekiler gibi uygulanır. Özel güçlükler açıda iyi bir nüfuziyet elde edilmesiyle burada, düz yatay kaynağa göre daha önemli olan ark üflemesinden (doğru akımda) ibarettir.

Bir iç köşe dikişinin ölçüleri hayli değişik olabilir. Tekne kaynağında, ince saçlar bahis konusu olmadığı müddetçe çoğu zaman çok pasolu kaynak uygulanır. Bu takdirde ilk paso daha ince bir elektrod ile olup işbu elektrodun çapının kaldıracağı azami amperajla kaynak edilecektir. Tek pasolu kaynakta elektrod daima dikey olarak tutulur. Çok pasoluda ilki salıntısız olacaktır. Müteakip pasolar elektrod ucuna salıntı, yani küçük dairesel hareketler çizdirerek çekilir. Mümkün olduğu bütün hallerde köşe kaynağı tekne kaynağı haline getirilmelidir.



Şek. 167.

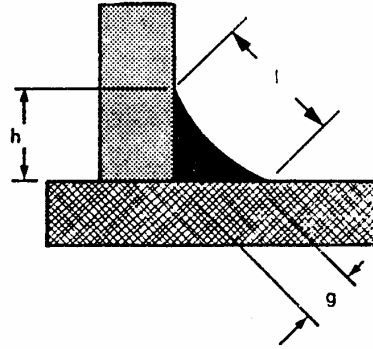


Şek. 168.

Böylece hem kaynağın uygulanması kolaylaşır, hem de dikiş simetrik olur. Şek. 167 ve 168 tekne kaynağına iki tip örnek teşkil eder.

Düz iç köşe kaynağı

Dikişten beklenen (g) boğaz kalınlığını (şek. 169) hesap tayin eder. Çelik inşaat, köprü, makina gövdesi vs.'de, proje bürosu bunu hesap eder ve plânlara geçirir. Kaynakçı, elinde



Sek. 169.

evvelce izah edilen ölçü geyçleri yoksa, (I) uzunluğunu ölçerek bunu aşağıdaki tablodan yaklaşık olarak çıkarabilir.

	I		
	Dış bükey dikiş	Düz dikiş	iç bükey dikiş
3	5	6	9
4	7	8	12
5	8,5	10	15
6	10	12	18
7	12	14	21
8	13,5	16	24
10	17	20	30
12	20	24	36

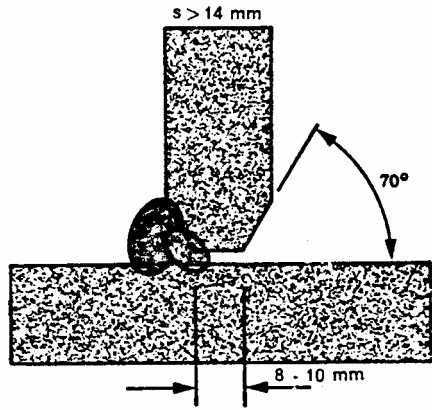
Bunun aksine olarak resimlerde kaynakçıya hiçbir ölçü verilmemişse onun tutacağı asgari ölçüler vardır. Onlar da, saçın s kalınlığına göre ve bu kalınlıkların farklı olması halinde, *en kalın saçın* s değerine göre aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Düz veya yarı
bombe dikişler
için asgari

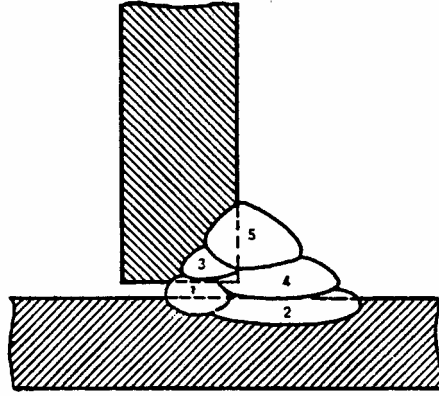
s	g	h
5-10	3	5-6
10	4	7-8
15	5	9-10
20	5	9-10
25	6	10-12
30	7	12-14
40	8	14-16
50	10	18-20

Burada da ilk kök pasosunun, elektrodun kaldırabileceği azami amperle çekilmesi gerekir. Buna karşılık, çok sayıda dar pasolarla çalışılıyorsa, son pasodaki yanma kertiklerinden kaçınmak için bu son paso düşük amperajla çekilmelidir. Elektrodun tutuluş şekli şek. 151 'deki kaideye uygun olacaktır.

Dikiş, şekli ne olursa olsun (iç bükey, düz, dış bükey - bombe), bir veya üst üste birkaç pasodan müteşekkil olabilir. Ancak, azami (g) boğaz kalınlığının asgari paso sayısı ile elde edilmesi daima tavsiye edilir. Yeterli bir boğaz kalınlığı ya uygun elektrod seçilerek, veya ilerleme hızı yavaşlatılarak elde edilir. Bütün hallerde dikişin simetrik olmasına ve kök pasonun iyi nüfuz etmesine çalışılacaktır. Bu sebepten 14 mm'den büyük kalınlıklarda K kaynak ağzı açılacaktır (şek. 170). Kademeli geniş pasoların çekilmesi halinde 1 ve 3 no.lu pasolar dar kök pasosu olacaktır (şek. 171).



Şek. 170.



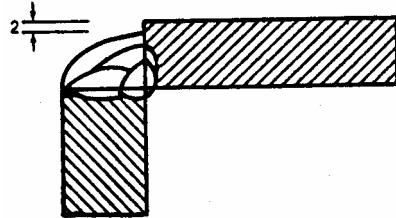
Şek. 171.

Yatay pozisyonda köşe dikişlerinin teşkili bakımından (g) boğaz kalınlığına göre pratik kaynak değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

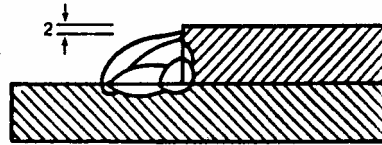
g	Elektrod randımanı % 95		Elektrod randımanı % 120		Elektrod randımanı % 150	
	Paso sayısı	Elektrod ϕ	Paso sayısı	Elektrod ϕ	Paso sayısı	Elektrod ϕ
4	1	5	1	5	1	4
5	1	6	1	6	1	5
6	1	6	1	6	1	6
7	1 2, 3	4 5	1 2, 3	4 5	1	6
8	1 2	5 3	1 4	5 6	3	5
10	1 2, 3, 4	5 6	3	6	3	6
12	1 2, 3 4, 5 6	5 6	1 2, 3 4, 5 6	5 6	6	5

Dış köşe ve bindirmeli kaynaklar da pratik olarak iç köşe kaynakları gibi olup bunlarda sadece, evvelce söylendiği gibi, üst parçanın üst kenarına son paso tarafından yanma çentiği açılmasını önlemek üzere dikiş 2 mm kadar aşağıda kalacaktır (şek. 172 ve 173).

Şek. 172'deki dış köşe kaynağında sızdırmazlık arandığında, parçanın çevrilebilmesi halinde tersten cüruf temizlenip kök keski ile alındıktan sonra tersten bir kök pasosunun çekilmesi tavsiye edilir.



Şek. 172.



Şek. 173

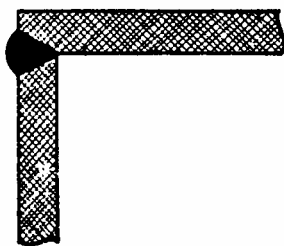
Kök pasosu için, sac kalınlıklarına göre aşağıdaki elektrod çapları seçilir (azami amperajla kaynak)

S	: 3	4 – 12	13 – 20
φ kök	: 2,5	3,25	4

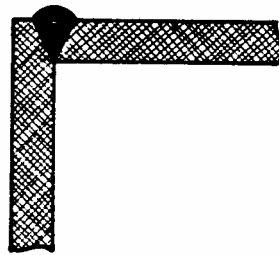
Müteakip pasolar için de aşağıdaki çaplar tavsiye edilir :

S	: 4 - 7	8 – 10	12 – 20
φ kök	: 4	5	6

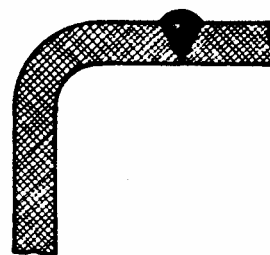
Şek. 174'deki köşe kaynağı yerine, emniyetli kaynaklarda, şek. 175 ve 176'dakiler tercih edilir.



Şek. 174.



Şek. 175.



Şek. 176.

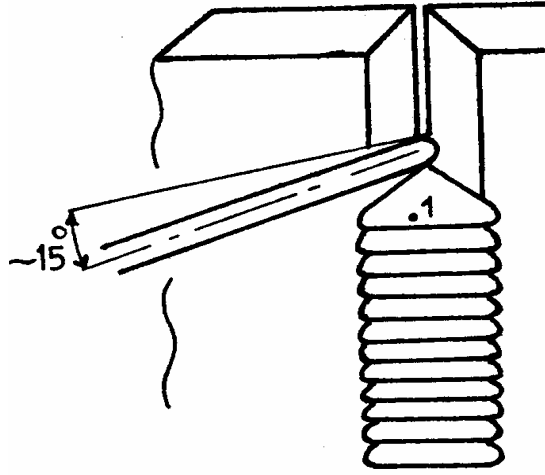
Bütün iç ve dış köşe kaynaklarına kök pasoları için "elle otomatik" elektrodlar tavsiye edilir.

Dik kaynaklar

Buraya kadar görülen birleşme tipleri dik pozisyonda da olabilir.

1) Aşağıdan yukarı dik kaynaklar:

Bunlarda, sah. 147'de izah edilen hususlar dikkat nazara alınacaktır. Aşağıdan yukarı dik kaynaklar genel olarak çok yüküdür, yani uygulamaları önemli mevziî ısınmalara yol açar; bu itibarla, çok kısa kaynaklar dışında 4 mm'den az kalınlıkta parçalara uygulanmaz.



Şek. 177.

Elektrodun ucu daima biraz yukarda, yani-elektrod kaynakçıya doğru aşağıya meyilli tutulur ve şek. 177'de 1 noktasına geldiğinde elektroda kaynakçıya doğru kesik bir hareket verilir. Bunlardan maksat cürufun aşağıya doğru akmasını temin etmektir.

Elektroda oldukça geniş salıntı hareketi verilir (şek. 159). Fazla bombe (dış bükey) dikiş hasil etmeye meyleden elektrodlarla çalışıldığında kenarlarda biraz durulur, ortadan çabuk geçilir.

Kullanılan her tip elektroda tekabül eden *en düşük* amperaj seçilecektir.

Birleşme yerinin hazırlanması, kök pasosunun çekilme kolaylığı bakımından, son derece önemlidir. Burada terste, muntazam ve mütemadi bir nüfuziyet çıkıntısı aranır, ergime banyosunun çökme tehlikesinden kaçınılır.

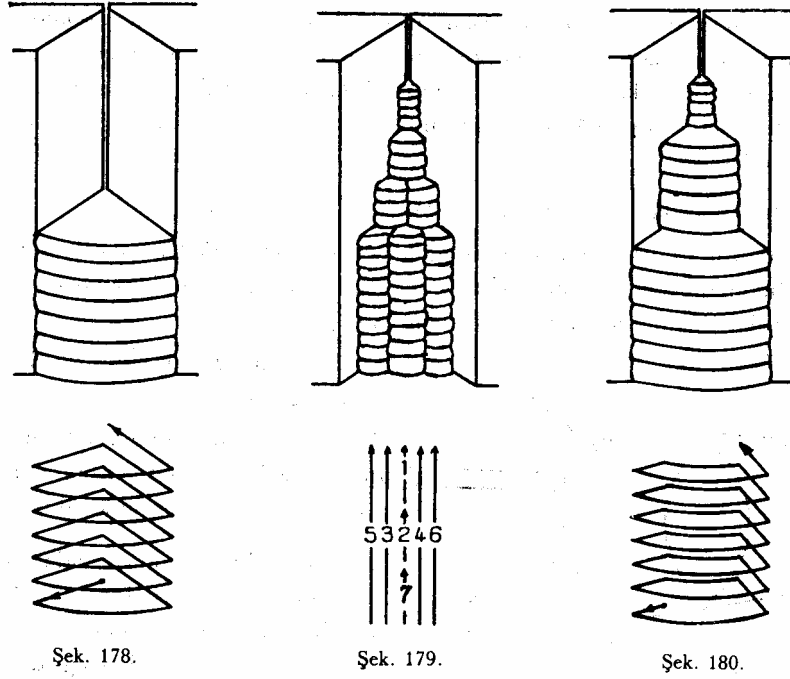
Kaynak ağzı en az 60° , bu ağız, 5-10 mm kalınlıklarda, 70 ilâ 80° olacak, 2-4 mm ağız dip yüksekliği (c) ile asgari 3 mm kök aralığı (b), özellikle tersten kaynak imkânı yoksa, bulunacaktır.

Kaynaklar üst üste ya tek üçken pasolu, ya çok sayıda dar pasolu veya birbiri üzerine geniş pasolu olur (sırasıyla şek. 178, 179 ve 180).

Geniş pasoda elektrod hareketi şek. 178 ve 180'deki gibidir. Bu yöntemde her paso, yani kademe, bir sonrakine mesnet teşkil eder.

Dar pasolu dikişte birleşmenin mekanik karakteristiklerinin hissedilir şekilde düzelmesine karşılık genişlemesine çekme ve dikişe cüruf girme tehlikeleri de ortaya çıkar.

Üçgen pasoda elektrodun hareketi ağzı tamamen doldurmaya yeter. Bu şekil, bazik elektrodlar kullanılarak kalın parçalara tavsiye edilir ve çok iyi mekanik karakteristikler elde etmek imkânını verir. Üçgen hareketin hatvesi (adımı) fazla olmamalıdır. Aksi halde boşluklar kalabilir.



Aşağıdaki tabloda uç uca aşağıdan yukarı dik kaynakta tavsiye edilen elektrod çapları verilmiştir:

s	<i>Elektrod ϕ</i>	
	<i>Kök pasosu</i>	<i>Doldurma pasoları</i>
5	2,5	3,5
8-12	3,25	3,25-4
> 16	4	4-5

Çok sayıda dar pasolu dikişlerde kök paso elektrodu ile doldurma pasoları elektrodları aynı çapta olur.

Üst üste geniş pasolu dikişlerde ise ilk paso üçgen hareketle, müteakip pasolar, hem daha kalın elektrodlar (örneğin $\phi 3,25$ yerine $\phi 4$) hem daha geniş hareketlerle meydana getirilir.

Aşağıdan yukarı iki kaynakçı ile kaynak:

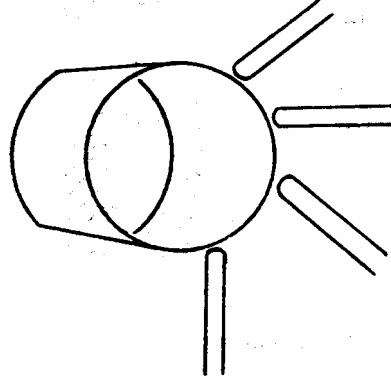
X veya çift U şeklinde hazırlanmış kalın ve çok kalın saçlara tatbik edilir. Önce birinci kaynakçı *tek bir taraftan* kök pasosunu çeker; ikincisi bunu tersten, yani kendi tarafından itina ile taşlar veya keski ile temizler ve aynı şekilde kendi kök pasosunu çeker. Sonra her ikisi, makinalarını aynı akım şiddetine ayarlayıp mümkün olduğu kadar aynı seviyede kalmaya çalışarak doldurma pasolarını çekerler. 50 mm kalınlığa kadar 4 mm'lik, daha fazla kalınlıklarda 5 mm'lik elektrod kullanılır.

2) Yukarıdan aşağı dik kaynaklar:

Ağızlar ve uygulama şekli aşağıdan yukarı dik kaynaklarınkı ile aynı olup bu yöntem daha genel olarak şantiyede düşük veya orta kalınlıkta boruların (su, gaz, yakıt vs.) uç uca kaynağına

uygulanır (şek. 181).

Ayrıca cürufu az olan Selülozik elektrodlarla da uygulanır.



Şek. 181.

Dikiş iyi mekanik karakteristik, güzel bir görünüş ve özellikle saçlarda az bir şişme arz eder, maliyet % 10-15 oranında düşük olur.

Saçlar çok kalınsa önden arkadan X kaynak ağzı üzerine, aksi halde içten V ağzı üzerine kaynak edilir; buna başlamadan önce saçlara hafif bir ön şekil değiştirme verilir (saçların eğilme yarı çapları saç kalınlığı kadar azaltılır). Şek. 181.

Yukardan aşağı iç köşe dik kaynağı:

Emniyetin arandığı hallerde kesinlikle uygulanmayacak olan bu yöntem daha çok 8 mm ve daha aşağı kalınlıkta saçlara uygulanır. 8 mm'den kalın saçlarda bazik elektrod seçilecektir.

3) Dik düzlemde yatay kaynak:

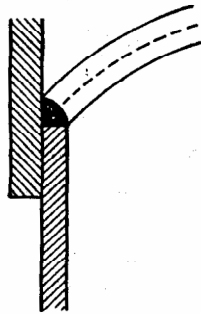
Bunun birkaç şekli vardır:

—Saçlar üst üste binmiştir (şek. 182). Bu takdirde kaynak yatay iç köşe dikişlerde olduğu gibi uygulanır;

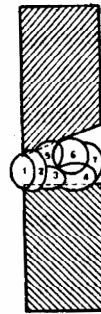
— 1-3 mm saçların uç uca, küt alın kaynağı: tek pasoda, 1,6 ilâ 2,5 mm çapında elektrodlarla kaynak edilir;

— 3-5 mm saçların yine uç uca, 3 ilâ 5 mm aralıklı küt alın kaynağı: bir önden bir de tersten olmak üzere 2,5 veya 3,25 mm'lik elektrodlarla iki pasoda kaynak edilir;

— 5 mm'den kalın saçların uç uca kaynağı; burada mutlaka kaynak ağzı gereklidir. Bu ağzı ya simetrik ya da simetrik olmayan şekildedir. Ayrıca tek taraflı (yarım V) ağzıları vardır (şek. 183). Bunların hepsine çok pasolu dikişler uygulanır.



Şek.182



Şek. 183

Bu pozisyonda, kaynak banyosunun dışarıya akma meyli kaynak ağzının önemini belirtir.

s	Elektrod ϕ	
	1. paso	Doldurma pasoları
5	2,5	3,25
8-12	3,25	4
>16	4	4-5

Yarım V kaynak ağızı bu pozisyonda en çok uygulanan ağızdır. Kök pasosu, öncekilerde olduğu gibi, düşük amperajla ve salıntısız olarak çekilir fakat burada müteakip pasolannki de kök pasosundaki kadardır. Son pasolarda bu amperaj % 15 kadar daha da düşük olur (bak. sah. 154). Her bir paso bir sonrakine destek teşkil edecek, içeri cüruf girmeyecek ve yanlarda çukurluklar teşkil etmeyecek şekilde çekilecektir.

Metali tutmak için salıntı gerektiğinde elektroda şek. 158'deki hareket verilecektir.

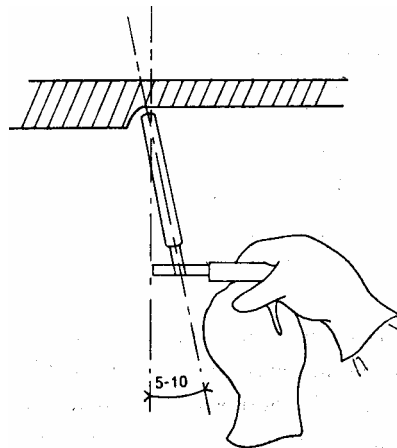
Bazik ve rutil örtülü bütün elektrod tipleri burada kullanılır.

4) Tavan kaynakları:

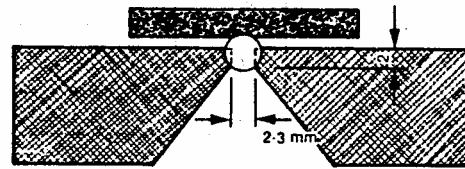
Bunlar yatay kaynaklar olup (yatay hatta en fazla 5° meyilli) kaynakçının başı üstünde uygulanır. Uç uca olabileceği gibi: çeşitli köşe kaynakları halinde (bindirme) de olabilir. Arkın plasma alevi ergimiş metal damlalarını yukarı doğru sevk eder. Ayrıca kullanılan elektrodun (rutil veya bazik) yüksek viskoziteli cürufu, metalin kapiler kuvvetlerine eklenerek onu yerinde tutar.

Bununla beraber, kaynakçı, muhtemel metal damlalarından iyice korunmuş olmalıdır. Damlalar yüzüne, ellerine, elbiselerinin ceplerine, ayakkabılarının içine vs.'ye düşebilir. El maskesi yerine baş maskesinin kullanılması burada daima tercih edilir. Böylece sol el serbest kalacağından penseyi taşımakta sağ ele yardımcı olabilir.

3-4 mm saç kalınlığına kadar, aralıklı veya aralıksız, tek pasolu küt alın kaynağı uygulanabilir. 5 mm ve daha fazla kalınlıklarda 90° 'lik, çok kalın saçlarda da 70° 'lik V kaynak ağızı açılır ve 2 mm'lik kök yüksekliği bırakılır. Bunun daha fazlası çok yüksek akım şiddetini



Şek. 184.

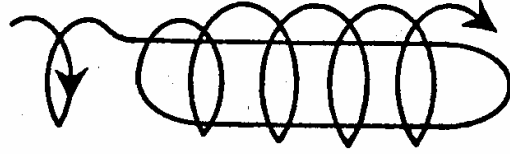


Şek. 185.

gerektirir, daha azı da delik ve fazla bombe dikiş teşekkülüne yol açar. Mümkün olduğu bütün hallerde birleşme yerine tersten bir ince saç konulması daima tavsiye edilir (şek. 185).

Elektrod, pense ve eller arkın altına gelmeyecek şekilde tutulacaktır (şek. 184).

Burada da bazik elektrodlar tavsiye edilir; tavan kaynağında, örtü karakteri ne olursa olsun, uygulanacak akım şiddetleri, düz yatay kaynağındakilerine göre daha düşük olacaktır. Doğru akımda ters kutupla (elektrod +) çalışılacaktır. Metal yığılma ve düşmesini önlemek üzere kaynak biraz hızlı tatbik edilir. Elektrodun salıntısı da çabuk olur. Ergime banyosu çok akıcı hale geldiğinde ark birkaç cm öne çekilip malzemeye soğuma fırsatı verilir ve sonra tekrar bırakılan noktaya dönülür (şek. 186). Fakat, bu salıntı şeklinde de dikiş kenarında yanma çentiklerinin oluşması tehlikesi vardır. Banyo çok akıcı hale geldiğinde kaynak işlemini durdurmada tereddüt etmemelidir.



Şek. 186.

Birleşme yeri kenarlarının ergimeye başladığı yerde armut şeklinde bir krater teşekkül eder. Kratere metal doldukça kaynakçı hafifçe geriler ve yeni bir krater teşkil eder. Hiçbir anda elektrod, bırakılmış olan metale yaklaşmamalıdır aksi halde metal damlamaları vaki olur. Aynı şekilde, yeteri kadar nüfuz etmemiş ve intizamsız dikiş meydana getirme ihtimaline karşılık, devamlı şekilde de bunun ilerisinde bulunmamalıdır. İyi bir nüfuziyetin elde edilmesi tavan kaynağında her zaman kolay olmadığından kaynakçı özellikle ark uzunluğunu kontrol edecektir; bu uzunluk, elektrodun çekirdek çapından biraz kısa tutulacaktır.

Aşağıdaki değerlere uyulması tavsiye edilir (uç uca kaynak): Tek pasolu dikişlerde:

Saç kalınlığı	16/10	2	3	4
Kök aralığı	0	0,5	0,75	1,5
Elektrod ϕ	2,5	3,25	3,25	4

Çok pasolu dikişlerde:

s	Elektrod ϕ	
	Kök pasosu	Doldurma pasoları
5	2,5	2,5
8-12	3,25	3,25-4
>16	4	4-5

5) Derin nüfuziyet kaynakları:

Sah. 77 arasında bu konuda söylenenlere ek olarak aşağıdaki ayrıntıların bilinmesinde fayda vardır:

Bu yolla kaynak edilebilecek çelikler düşük kükürt (azami % 0,04) ve düşük fosforlu (azami

% 0,05) çeliklerdir. Şüphe edildiğinde bir deneme yapılmalıdır.

Alternatif veya doğru akımda kaynak edilebilir fakat alternatif akım, kalın kesitler için tercih edilir zira aksi halde, gerekecek büyük akım şiddetlerinde ark üfleme çok önemli olacaktır. Bunun dışında, alternatif akım daha muntazam bir nüfuziyet temin eder. Kaynak makinaları iki elzem şartı yerine getirmelidir:

- 1) Kuvvetlice 'düşen' bir dış karakteristik eğrisine,
- 2) En az 80 V ve hatta 120 V'luk bir boşta gerilime sahip olmak.

Derin nüfuziyet elektrodlarının yüksek ark gerilimi sebebiyle kaynak makinasının ampermetresinde gösterilen akım şiddeti gerçek kaynak akım şiddetine tekabül etmeyeceğinden başka bir ölçü şekli gerekebilir.

Kaynak dikişlerinin asgari uzunluğu

Her ne kadar bir dikiş başlangıcında yapışmayı önlemek için tedbir alınır da nüfuziyet tam olarak elde edilemez. Diğer taraftan, dikiş sonunda, arkın çok anî çekilmesinden derin çukurlu bir krater kalır.

Bu iki sebepten dikişin uzunluğu hesapta (*faydalı uzunluk*), toplam uzunluktan kalınlığın 2 katı çıkarıldıktan sonra arta kalan değer olarak ele alınır. Bu çıkartma nazarı itibare alınarak parçaların kalınlığının dört mislinden daha kısa dikiş teşkilinden kaçınmalıdır. Bu kaide bilhassa kesintili (bak. sah. 134) kaynaklarda önemlidir. Örneğin 10 mm'lik saçlar üzerinde iç köşe kesintili dikiş yapılacağında dikişlerin boyu en az 40 ve hatta 50 mm uzunlukta olmalıdır.

Bu kaide, geçici olan puntalama işlemini kapsamaz.