

IV — KAYNAK ARKI

GENEL KARAKTERİSTİKLER

Elektrik arkı, herhalde kolaylıkla elde edilen bir yüksek akım şiddetli menba olması itibarıyla, en önemli kaynak yöntemlerinin ısı menbaıdır. Ancak o, doğruca bir ısı menbaı olmasının ötesinde, ona göre tertiplendiğinde, elektrodan iş parçasına ergimiş metal aktarmada da kullanılır. Keza bir arkı aynı zamanda ısı sağlaması ve yüzey filmleri kaldırması için de kullanmak mümkündür ki bu sonuncu husus, kaynağın fluks (dekapan)sız yapılması halinde Önemli bir avantaj olmaktadır. Arkın zarfı ve kaynak banyosu içinde bütün bir çapraşık gaz - cüruf - metal reaksiyonları ve metalürjik değişimler yer alır.

Ark, "plasma" adıyla bilinen ionlaşmış gaz arasında yer alan, iki elektrod arasında bir elektrik deşarjıdır. Elektrodlar arasındaki mekân üç bölgeye ayrılabilir: içinde bir uniform (tekdüze) gerilim gradieninin bulunduğu bir merkezî bölge ve elektrodların soğutucu etkisinin hızlı gerilim düşmesine götürdüğü, elektrodlara komşu iki bölge.

Kaynak arkı, yüksek akım şiddetli, alçak gerilimli, akımı götürmek için yüksek bir elektron yoğunlaşmasını gerektiren arktır. Negatif elektronlar katottan neşredilir ve plasmanın negatif ionları boyunca pozitif anoda akar. Pozitif ionlar aksi yöne akar. Bir negatif ion, çekirdeğindeki pozitif yükü dengelemek için gerekli sayının ötesinde bir veya daha fazla elektron yakalamış bir atom olup negatif yükü (şarjı) buradan gelir. Bir pozitif ion İse bir ya da daha çok elektron kaybetmiş atomdur. Bununla birlikte, ark içinde başlıca akım geçişi, tıpkı bir katı iletken içinde olduğu gibi, elektron gezinmesiyle olmaktadır.

Katod alanında meydana gelen ısı başlıca, katodun yüzeyine çarpan pozitif iyonların işidir. Anodda ısıyı daha çok elektronlar hasıl ederler. Bunlar plasmanın içinden geçerken ark voltajı (gerilimi) tarafından ivilmişlerdir ve anoda çarptıklarında enerjilerini ısı olarak geri verirler.

Plasma, ya da gaz sütunu bir nötr ve uyarılmış gaz atomları karışımıdır. Plasmanın merkezî sütununda elektronlar, atomlar ve ionlar ivmiş hareket ve sürekli çarpışma halinde bulunurlar. Plasmanın en sıcak bölümü merkezî sütun olup burada hareket en şiddetli durumdadır. Dış bölüm, ya da ark alevi bir ölçüde daha soğuk ve merkezî sütunda ayrılmış gaz moleküllerinin yeniden bileşmesinden ibarettir.

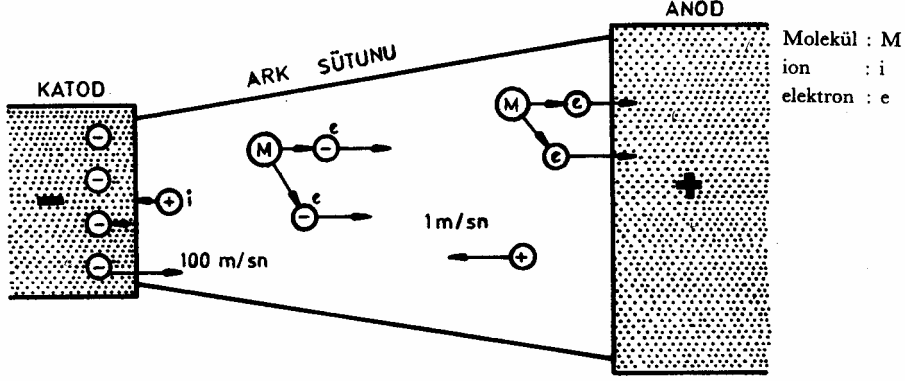
Üç ısı bölgesinde ısı ya da voltaj (gerilim) düşüşünün dağılımı değiştirilebilir. Ark uzunluğunun değiştirilmesi ark plasması üzerinde en büyük etkiyi yapar. Koruyucu gazın değişmesi de anodla katod arasındaki ısı dengesini değiştirebilir. Nitekim plasmaya potasyum tuzlarının eklenmesi, artan ionlaşma dolayısıyla ark gerilimini azaltır.

Anodla katod arasında meydana gelen ısı farkı, bazı ark tiplerinin nasıl kullanıldığını saptayabilir. Örneğin, argon kullanarak alüminyum TIG kaynağıyla kaynak edildiğinde, elektrodun katodda (negatif kutupta) olması halinde ergime olmadan, anoda bağlanmış olması haline göre on kat daha çok akım kullanır. Bu olgu, *anodun katoddan daha fazla ısı ürettiği'ni*

gösterir.

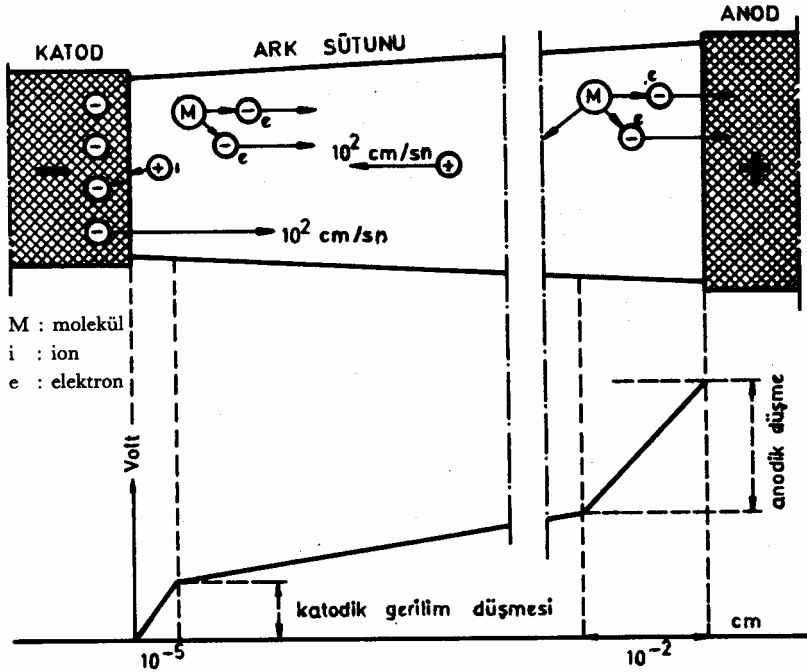
Kendisi eriyen elektrodla kaynakta, erimeyen elektroddakine göre, arkın hasil ettiği ısının çoğu kaynak banyosunda toplanır şöyle ki daha yüksek ısıl verim ve daha dar ısıdan etkilenmiş bölge elde edilir.

Özetleyecek olursak yeterli derecede koyu bir ekran arkasından bakıldığında arkta üç bölge seçilir (şek. 11).



Şek. — 11.

- katod düzeyinde bir parlak leke;
- anod düzeyinde genellikle çok daha büyük parlaklıkta bir leke;
- anodik ve katodik lekeler arasında bağlantıyı sağlayan yüksek sıcaklıkta bir gaz sütunu;
- ve nihayet, birçok ark tiplerinde, bu sütun, daha düşük sıcaklıkta ve yanma olaylarının beşiği olabilen bir gazlar halesi ile çevrilidir (şek. 12).



Şekil. — 12.

Kaynakta elektrod genellikle negatif kutupta (katod) bulunur.

Katod, ölçüsü akım şiddetiyle doğrudan orantılı olan bir elektron intişarının beşiğidir. Bu

elektronlar, yolları boyunca, moleküllere çarparlar. Enerjileri yeterli ise bu darbe iyon oluşmasına yol açar. İyonlar ise şarjlı moleküllerden başka bir şey değildir.

Gazların çoğunluğu (asal gazlar -argon, helium-; azot, hidrojen) bir elektron kaybı ile pozitif iyonlar hasıl ederler. Böylece, darbeden sonra iki elektron anoda doğru gider, bu arada pozitif iyon, bombardıman ettiği katoda doğru geri döner. Buna karşılık oksijen bir elektron yakalayıp anoda doğru giden negatif iyonlar hasıl edebilir. Dolayısıyla, birçok kaynak arkı tipinde üç yer değiştirme olayı görülür:

- esas itibariye katoddan çıkan ve anodu bombardıman eden elektronlar;
- katoda doğru geri dönen pozitif iyonlar;
- anoda doğru giden (oksijeninkiler gibi) negatif iyonlar.

Elektronların hızı (yakl. 100 m/san.) iyonlarınkinden (yakl. 1 m/san.) çok fazla olduğundan akımın büyük bölümü elektronlar tarafından taşınır.

Anot ve katod civarında ve bunlara çok yakın bölgelerde (anoda 0,1 mm; katoda 1/10000 mm mertebesinde) anî gerilim düşmeleri vaki olur (şek. 12).

Ark sütunu boyunca ise bu düşme bir madenî iletken içinde olan düşme gibi tedricîdir. Bu anodik ve katodik intikal bölgeleri, buralarda vaki olan gerilim düşmelerine bağlı olarak çok yüksek bir ısı yayımının beşiğidirler. Aradaki ark sütunu ise elektrikî olarak nötr bir ortam teşkil etmektedir.

Katodik lekenin sıcaklığı 2700 K° (Kelvin⁰ = 273 + C°), anodik lekeninki 3500 K ve ark sütunundaki (*plasma*) de 5500 K° mertebesindedir.

ARK OLAYININ KAYNAK İŞLEMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Katod, bir elektronik intişarın beşiği olup ark ancak bu intişarın varlığı ile stabildir. Bu itibarla elektronları hızlandırmak için arkın tutuşturulması esnasında yeterli bir gerilim gereklidir. Genellikle olduğu gibi elektrodun katoda, yani negatif kutba bağlanması halinde, sıcak bir elektrod bir soğuk elektrodun daha kolay tutuşur. Her elektrod çapma bir akım şiddeti tekabül eder şöyle ki bu akım şiddetinin altına düşülecek olursa yeterli elektronik yayım vaki olmaz, katod soğur ve ark sürdürülemez.

Anod elektronik bombardımana maruz kaldığından çoğu zaman, yukarıda gördüğümüz gibi katoddan daha yüksek bir sıcaklığa erişir. Ark huzmesi, kuvvetlice bir gaz akımının tardedebileceği bir alev gibi davranır. Bu huzme aynı zamanda, elektromanyetik kanunların tatbik edilebildiği kıvrılabilir bir iletken gibidir. Özellikle manyetik alanlar tarafından saptırılabilir ki aşağıda göreceğimiz bazen rahatsız edici *üfleme* olayları vaki olur.

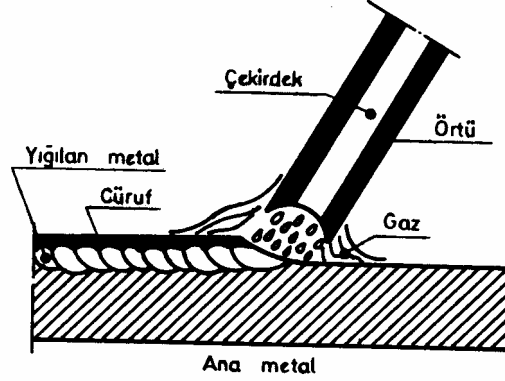
Bu kitabın esas konusu olan *örtülü* elektrodlarla ark kaynağında ark, şek. 13'de görülen görünümüdür. Parçanın üst yüzey seviyesinde ve elektrodun ucunda bir *krater*, yani çukurluk teşekkül eder. Bu az çok derin krater özellikle arkın idaresini sağlar ve yanlarda tutuşmasını önler.

Elektrod metalinin arkın içinden kaynak banyosuna geçiş şekillerinin bilinmesi de kaynakçı için önemlidir. Zira kaynakçı, işine en uygun şekli seçip o şekle tesir eden hususlara hâkim

olacaktır.

Üç türlü geçiş vardır :

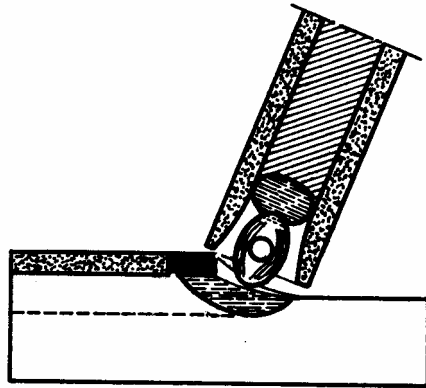
1- Yağmur halinde (pulverize) geçiş. Burada metal, arkın içinde ince damlacıklar halinde geçer (şek. 13).



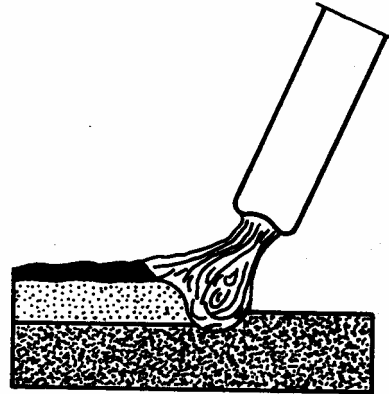
Şek. — 13.

2- Küresel (globüler) şekilde geçiş. Burada metal arkın içinden iri damlalar halinde geçer (şek. 14). Geçiş temposu evvelkine nazaran daha yavaştır.

3- Kısa devre şeklinde geçiş. Bu da bir küresel şekilde geçiş olup ancak burada elektrodla parça arasında bir kısa devre hasıl eden bir sıvı köprü oluşur (şek. 15).



Şek. — 14.



Şek. — 15.

Damlacıklar elektrodun metalik çekirdeğinden ayrılıp kaynak banyosuna doğru püskürtülür. Arada bir, özellikle ark kısa tutulmuşsa, uzamış irice bir damla bir taraftan halâ elektroda yapışık halde iken öbür ucundan banyoya değer. Anî bir kısa devre olur.

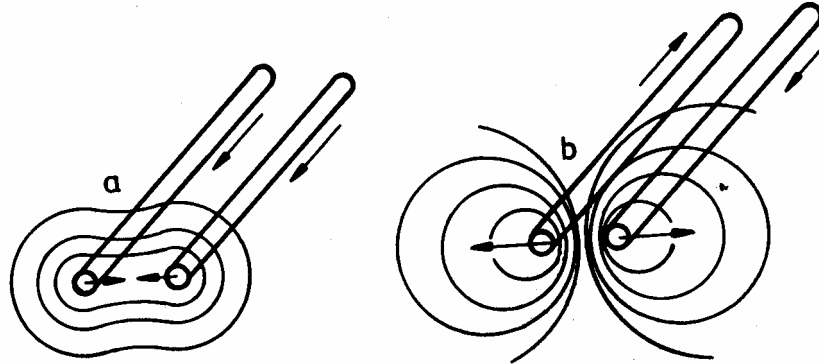
Her damlacık, elektrod örtüsü veya metalin oksitlenmesinden ileri gelen ince bir cüruf tabakası ile örtülür. Damlacık banyo içinde ezilince bu tabaka parçalanır ve metalden daha hafif olduğundan banyo yüzeyinde yüzer. Bu konuya ilerde ayrıntılarıyla yine döneceğiz.

MAGNETİK ÜFLEME (ARK ÜFLEMESİ)

Magnetik üfleme, akımın elektrod, kablolar, parça ve ark içinden geçmesiyle meydana gelen manyetik kuvvetlerin arkı saptırması olayıdır. Bazı koşullar altında ve bu kuvvetlerin etkisiyle ark, elektrod ucu ile ergime banyosunun ona en yakın noktası arasında meydana gelmez. Arkın

parça tarafındaki ucu devamlı surette yer değiştirir, ark uzunluğu büyük ölçüde değişiklik gösterir. Bu olay kaynakçıyı, özellikle dikiş sonunda rahatsız edip kaynağın intizam ve kalitesini bozar.

İçinden bir elektrik akımının geçtiği bir iletken cismin etrafında ona dikey ve dairesel halkalar halinde bir magnetik alan teşekkül eder. Birbirine yakın ve paralel iki iletkenin alanları birbirini karşılıklı olarak etkiler ve kuvvet hatları, her iki akımın da aynı yönde olması halinde şek. 16, mukabil yönde olması halinde de şek. 17'de görülen manzarayı arz eder. İlkinde



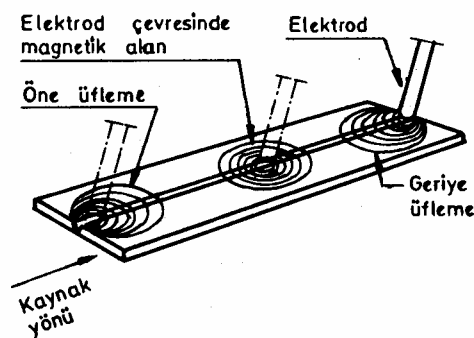
Şek. — 16

Şek. — 17

iletkenler birbirini çeker, diğerinde iter.

Çelik gibi bir magnetik metalin doğru akımla kaynağında, elektrod, ark ve pasça etrafında bir manyetik alan oluşur. Kuvvet hatları bunların şekil ve ölçülerine bağlı olup hayli değişik biçim gösterir. Bunların dengeli olmaması halinde ark gerekli yolundan sapar ve *ark üfleme* denen olay ortaya çıkar.

Elektrod etrafında teşekkül eden alan, dikişin başında öne doğru, ortada az çok merkezî, sona doğru da geriye yönelmiş olur (şek. 18), ark da bu alanın etkisi ile önce öne, sonra da geriye doğru sapar (şek. 21). Bazen de bir kenara doğru yönelmiş olur.



Şek. 18.

Geriye doğru üfleme, toprak bağlantısına doğru veya bir köşede kaynak yapıldığında; öne üfleme de, toprak bağlantısından ileriye doğru veya birleşmenin başında kaynak yapıldığında vaki olur.

Bazı hallerde durum o derece ciddileşir ki tam olmayan ergime ve aşırı kaynak sıçramaları sebebiyle iyi bir kaynak elde etmeye imkân kalmaz.

Kaynağın başlangıcında görülen öne üfleme kısa sürelidir zira arkın arkasına terkedilmiş

bulunan kaynak malzemesi magnetik alana kolay bir yol arz eder. Kaynağın bitim ucunda elektrodun önündeki magnetik alan hayli sıkışık hal arz eder ve bir sorun halini alır.

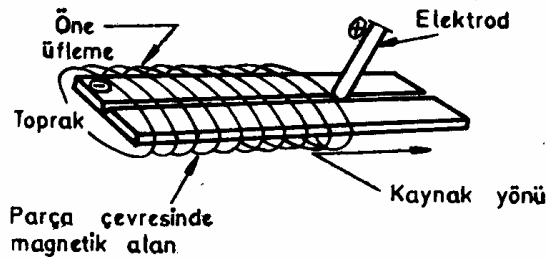
Elektrik akımı kaynak edilen parçadan da geçtiğinden onun da etrafında, ona dikey düzlemde kuvvet hatları, elektrodla parçanın topraklandığı nokta arasında teşekkül eder. Bu hal özellikle dar plâkalarda görülür (şek. 19).

Topraklamadan ileriye doğru kaynak edildiğinde parçaya dikey magnetik alan elektrodun gerisinde, topraklamaya doğru kaynak edildiğinde de aksi, yani elektrodun ilerisinde teşekkül eder (şek. 20).

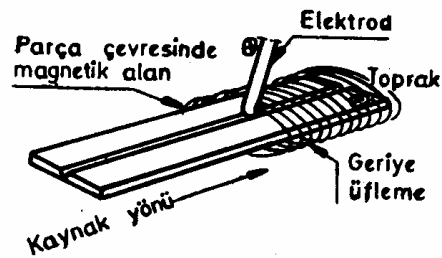
Kaynağın başlangıcında görülen öne üfleme kısa sürelidir zira arkın arkasına terkedilmiş bulunan kaynak malzemesi magnetik alana kolay bir yol arz eder. Kaynağın bitim ucunda elektrodun önündeki magnetik alan hayli sıkışık hal arz eder ve bir sorun halini alır.

Elektrik akımı kaynak edilen parçadan da geçtiğinden onun da etrafında, ona dikey düzlemde kuvvet hatları, elektrodla parçanın topraklandığı nokta arasında teşekkül eder. Bu hal özellikle dar plâkalarda görülür (şek. 19).

Topraklamadan ileriye doğru kaynak edildiğinde parçaya dikey magnetik alan elektrodun gerisinde, topraklamaya doğru kaynak edildiğinde de aksi, yani elektrodun ilerisinde teşekkül eder (şek. 20).



Şek. 19.

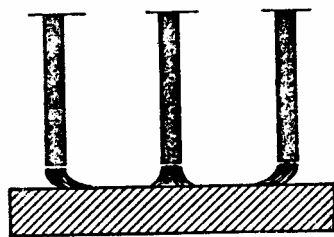


Şek. 20.

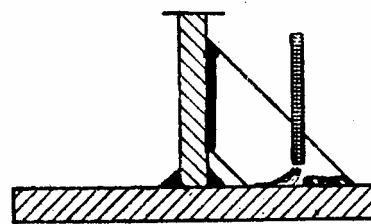
Elektrodun meyilli tutulması halinde şek. 17'deki duruma benzer bir şekil ortaya çıkar.

Kuvvet hatlarının değişebilen toplanmasının etkisiyle ark sapması, elektrodun dönüş (toprak) bağlantısına uzaklığına göre, çeşitli yönlerde olur. Şek. 21, bir kaynak dikişinin baş, orta ve sonunda bu sapmaları gösterir.

Ark sapması, civarda bir magnetik metal kütlesi bulunması halinde, bu kütleden akım geçmese bile, vaki olabilir. Endüksiyon suretiyle manyetize edilen kütle arkı çekmeye meyleder (bir köşe kaynağı civarında bir takviyenin bulunması hali – şek. 22).



Şek. 21.



Şek. 22.

Önemi dolayısıyla bu ark üfleme konusu üzerinde biraz daha duracağız.

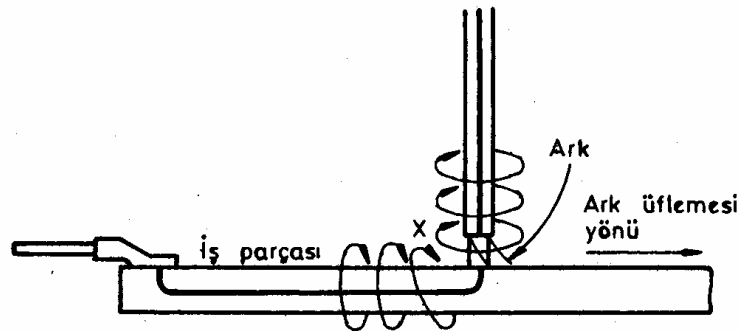
Gördüğümüz gibi magnetik ark üfleme, arkı çevreleyen magnetik alan içinde bir dengesiz koşuldandır. Dengesiz koşullar ise, çoğu kez arkın bileşiminin bir ucundan, öbürüne göre, daha uzakta bulunup toprak bağlantısından değişen mesafelerde olmasından doğar. Keza dengesizlik, akımın elektrodan, arkın içinden geçerek iş parçasına varmasında vaki olan yön değişimi nedeniyle her zaman mevcuttur.

Şek. 16 - 20'de gördüğümüz kuvvet hatları tek bir ortam, örneğin hava ya da metal, içinde kalabildikleri sürece (ortamın da şiddet bakımından sıfıra inmelerine kadar bunları içermeye yetecek genişlikte olması koşuluyla) dairesel kalırlar. Ama ortam değiştiğinde, örneğin çelik levhadan havaya, dairesel kuvvet hatları çarpılmalara (distorsiyona) uğrar; bunlar, içinde daha az direnç gördükleri çelik içinde yoğunlaşma eğilimini gösterirler. Bir çelik levha ve havanın bir sınırında magnetik akış hatlarında, kuvvetlerin dairesel düzleminde şekil bozulmasıyla birlikte bir sıkışma görülür. Bu sıkışma, kaynak arkının gerisinde ya da önünde sıkı bir akış yoğunlaşmasıyla sonuçlanabilir. Bu nedenle da ark, onu bu sıkışmadan kurtaracak yönde hareket etmeye, akış dengesini iade etmeye meyledecektir. Akış yoğunluğunun uzağına dönecek olup işbu dönüş, gözlenen ark üfleme olayıdır.

Şek. 18, bir kaynak dikişinin baş ve sonunda akış alanlarının sıkışma ve çarpılmalarını gösterir. Hareket noktasında, akış hatları elektrodun arkasında yoğunlaşmışlardır. Akış hatlarının çelik levhayı terk edip hava içinde hareket etme sırasında durup kaldıkları, çıkmak istemedikleri söylenebilir. Ark, işbu dengesizliğin üstesinden gelmek üzere ileri hareket eder, öne doğru ark üfleme yaratır. Elektrod dikişin sonuna vardığında sıkışma arkın önünde olur, bunun sonucu olarak da ark geriye döner. Aynı genişlikte iki levhanın kaynak dikişinin ortasında akış alanı simetrik olacak, ileri ya da geri ark üfleme görülmecektir.

İki parçadan birinin geniş, öbürünün dar olması durumunda, kaynağın orta noktasında yana üfleme vaki olabilir.

Aslında şek. 18, gerçekte olanı ancak kısmî olarak betimler. Bir başka "sıkışma" olayı, gözlenen ark üflemede keza etkilidir. İşbu tali etki, iş parçası içinde toprak akımının bir sonucudur. Şek. 23'de görüldüğü gibi bir magnetik akış aynı zamanda iş parçasından toprağa

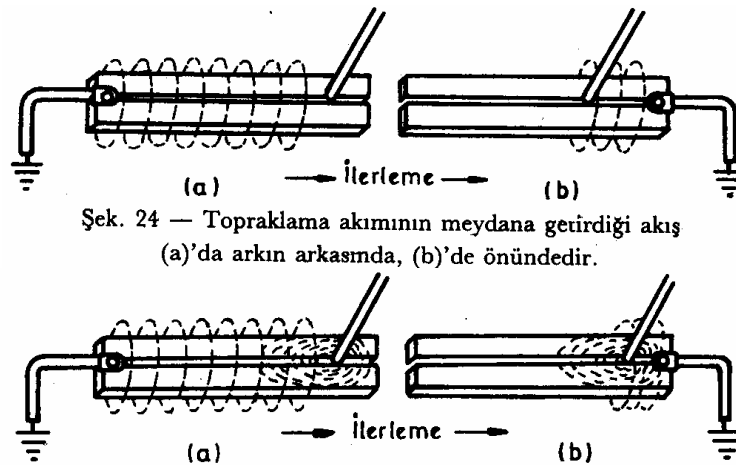


Şek. 23 — Toprak etkisinin hasil ettiği ark üfleme. Toprak akımı tarafından meydana getirilmiş magnetik akış, elektrodun çevresinde hasil olan akışla birleşerek (X)'de bir yüksek akış yoğunlaşması hasil eder ki bu da arkın toprak bağlantısının uzağına üflemesini sonuçlandırır.

geçen elektrik akımı tarafından oluşturulur. Kalın çizgi, kaynak akımının yolunu ve ince çizgiler de, akım tarafından ortaya çıkarılan magnetik alanı gösterir. Akım yön değiştirdiğinden, ya da arkın köşesinden iş parçasına döndüğünden, x'de bu akış yoğunlaşması vaki olur, bu da, söylendiği gibi, arkın toprağın uzağına üflemesini hasil eder. Buna "toprak etkisi" adı verilir.

Bu toprak etkisi dolayısıyla arkın hareketi, daha önce betimlenmiş olan yoğunlaşmadan sonuçlanan hareketle birleşip, gözlenen ark üflemesini hasil etmektedir. Her iki hareket aljebrik olarak birbirlerine eklenebildiklerinden toprak etkisi, arkın magnetik akışının meydana getirdiği ark üflemesini azaltıp çoğaltabilir. Gerçekten, toprak etkisinin kontrolü ark üflemesinin kontrolünde bir yol olup bu, özellikle otomatik kaynak yöntemlerinde faydalıdır.

Şek. 24'a da toprak, dikişin başlama ucuna bağlanmış olup iş parçası içinde topraklama akımını meydana gelen akış, arkın arkasındadır. Bu itibarla toprak etkisinden hasil olan ark hareketi ileri doğru olacaktır. Kaynağın başlangıcında bu, şek. 18'de görülen ark hareketine eklenecektir. Dikişin sonuna doğru ise toprak etkisinin ileri hareketi, toplam ark üflemesini azaltacaktır şöyle ki iş parçasının sonunda arkın akışın yoğunlaşmasından hasil olan geri üfleminin bir bölümünü yok edecektir. Şek. 25 a bu konuda betimleyicidir.

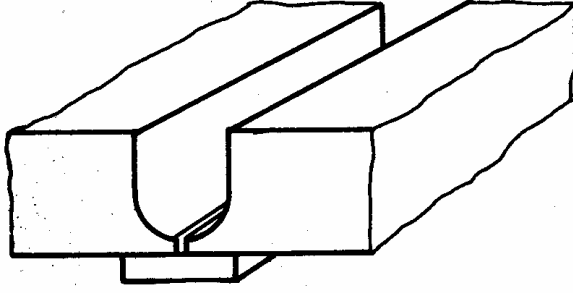


Şek. 25 — Birbiri üstüne binmiş magnetik alanlar. Birleşmenin sonunda magnetik üfleme (a), iki akış alanının birbirlerini ifna etme eğiliminde olmaları dolayısıyla azalır. (b)'de iki alan birbirine eklenen cinsten olup kuvvetli bir geri üfleme hasil ederler.

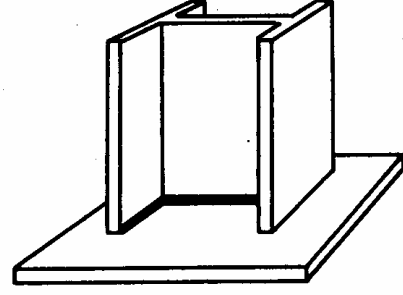
Şek. 24 b'de toprak, dikişin bitiş ucuna bağlı olup toprak etkisi geri üfleme sonuçlandırır. Burada, kaynağın bitiminde ark akışının geri üflemesini artıracaktır. "Yoğunlaşmış" magnetik akışların birleşimi şek. 25 b'de gösterilmiştir. Bununla birlikte kaynağın sonunda bir topraklama, kaynakçının kaynağın başlangıcında aşırı ileri üflemeyi azaltmak için gereksineceği şey olmalıdır.

Toprak etkisinin iş parçalarının sonlarında arkın türeyen magnetik akışların yoğunlaşmalarından daha az güçlü olması itibarıyla, topraklama bağlantılarının yerleri, ark üflemesi kontrolünde ancak ılımlı derecede etkin olur. Kaynak sırasında ark üflemesinin meydana çıkardığı güçlükleri azaltmak için başka önlemlere de başvurmak gerekir.

Ark üflemesine, yukarıda da gördüğümüz gibi (şek. 22), köşe ve derin V ağızlı kaynaklarda da rastlanır. Her ne kadar bu durumların analizi çapraşık ise de neden, düz dikişte olanın



Şek. 26 — Resimde görüldüğü gibi derin kaynak ağzı içine doğru akımla kaynakta ark üfleme sorunlarıyla sık karşılaşılır. Alternatif akım uygun bir çözüm olabilir.



Şek. 27 — Doğru akımla bu iç köşe kaynağında büyük ölçüde ark üfleme beklenir. Alternatif akım, çözüm olabilir.

tamamen aynı, yani magnetik akış hatlarının yoğunlaşması ve bu yoğunlaşmaları hafifletmek için arkın hareketidir. Şek. 26 ve 27, doğru akımla ark üfleme sorununun bir sorun haline geldiği durumları gösterir.

Yüksek akıma göre alçak akımla kaynakta daha az ark üfleme görülür. Zira iletkenin belli bir mesafede magnetik alanın şiddeti, akımla orantılıdır. Genellikle çubuk elektrodla doğru akımda 250A'e kadar kaynaklarda ciddi ark üfleme sorunları vaki olmazsa da bu, birleşme yeri alıştırmaya ve geometrisinin başlıca etmen olmaları nedeniyle, bir kesin parametre olamaz. Tozaltı kaynağında çoğu kez ark üfleme sorunu yaratmadan daha da yüksek akım şiddetleri kullanılabilir. Tanecikler halindeki toz (flux), magnetik alanların hasıl ettikleri ark üfleme sorununa katkı yapmaya meyledir.

Alternatif akımın kullanılması, ark üfleme sorununu önemli miktarda azaltır. Akımın hızlı yön değiştirmesi ana metalde girdap akımları meydana getirir ve bu girdap akımlarının hasıl ettikleri alanlar, ark üfleme sorununun nedeni olan magnetik alanların gücünü büyük ölçüde azaltır.

ISIL ARK ÜFLEMESİ

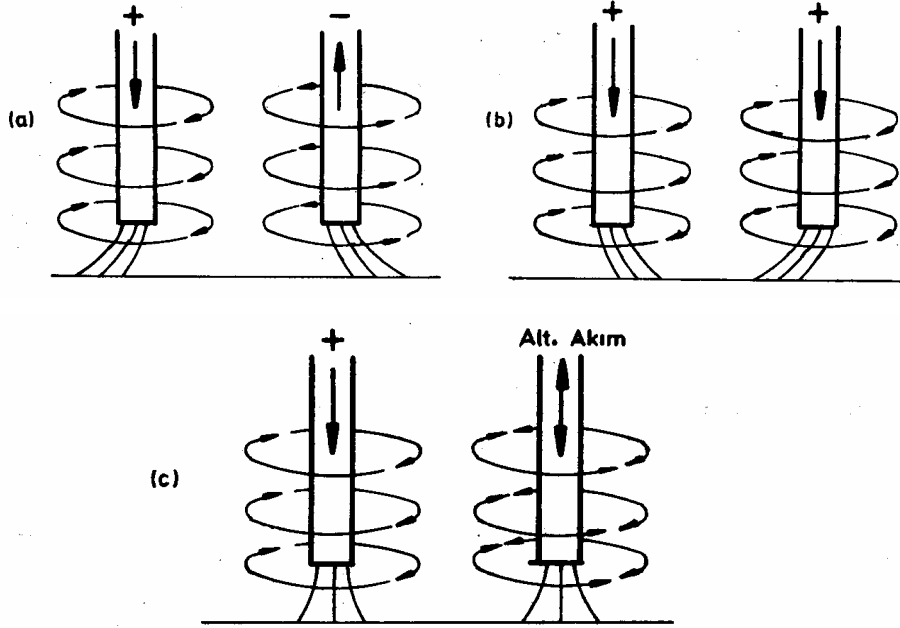
Elektrik arkının fiziki, ark akıntısı içinde sürekli akım akışını idame ettirmek için hem elektrod hem de levhada bir sıcak yeri gerektirir. Elektrod işin üzerinde ilerledikçe ark, geri kalma eğiliminde olur. Arkın işbu doğal geri kalması onun daha soğuk levhaya gitmek isteksizliğinden ötürüdür. Elektrod ucu ile ergimiş kraterin çok sıcak yüzeyi arasında kalan hacim iletken olur ve dolayısıyla, elektrodun soğuk levhaya göre daha iletken bir yol oluşturur. Kaynak elle yapıldığında arkın geri kalmasından doğan az miktarda "ısı geri üfleme" zarar verici olmazsa da otomatik kaynağın yüksek hızlarında veya ısı geri üfleme sorununun magnetik geri üflemeyle eklendiği durumlarda bir sorun haline gelebilir.

BİRDEN ÇOK ARKLA ARK ÜFLEMESİ

İki arkın birbirlerine yakın olmaları durumunda, bunların magnetik alanları, her iki arkta ark üfleme sorununa sebep olacak gibi etki yapar. Çok sayıda ark çoğu kez tozaltı yönteminde kaynak hızını artırmada kullanılır ve genellikle arkların birbirlerine uzaklığı bir inçten az olur.

Şek. 28'de, iki arkın değişik kutup bileşimlerine göre ark üfleme sorunları görülür. Genellikle iki ark kullanıldığında, bunlardan biri doğru, öbürü alternatif akımlı olur (şek.

27 c). Alternatif akımın akış alanı her sayıkda tamamen ters döner ve doğru akım alanı üzerindeki etkisi az olur. Sonuç olarak da çok az ark üfleme görülür.



Şek. 28 — İki arkın birbirlerine yakın olmaları durumunda magnetik alanların reaksiyonları :
(a) arklar farklı kutpludurlar; magnetik alanlar eklenebilir türdendir ve arkları dış yöne üflerler;
(b) arklar eş kutpludurlar; magnetik alanlar birbirlerine karşı olurlar ve arkları içe doğru üflerler; (c) arklardan biri doğru, öbürü alternatif akımlıdır; az magnetik üfleme hasil olur.

Yine kullanıla gelen bir başka tertip de iki alternatif akım arkıdır. Ark üfleme enterferansından burada büyük ölçüde, arklardan birinin akım fazını 80 ilâ 90° çevirerek kaçınılmış olmaktadır. "Scott" adı verilen bağlantı bunu otomatik olarak gerçekleştirmektedir. Faz değişimiyle arklardan birinin akım ve magnetik alanları bir maksimuma vardığında öbürününkiler minimumda olurlar. Sonuç olarak çok az ark üfleme olur.

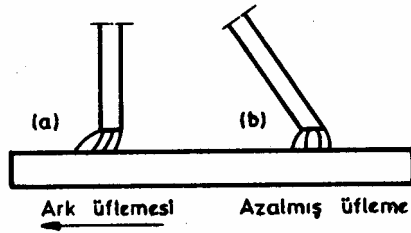
ARK ÜFLEMESİNİ AZALTMA YOLLARI

Bütün ark üfleme zararlı değildir. Gerçekten az miktarda bir üfleme bazen dikiş (tırtıl) şeklini oluşturmada, ergimiş cürufun ve nüfuziyetin kontrolünde yararlı olabilir.

Ark üflemesinin yanma çentikleri, kararsız nüfuziyet, kıvrık tırtıllar, intizamsız genişlikte dikişler, gözenekler, dalgalı tırtıllar ve aşırı püskürme gibi kusurlar hasil veya bunlara yardım etmesi durumunda, bunun kontrol altına alınması gerekir. Genel olarak aşağıdaki düzeltici önlemlere başvurulur :

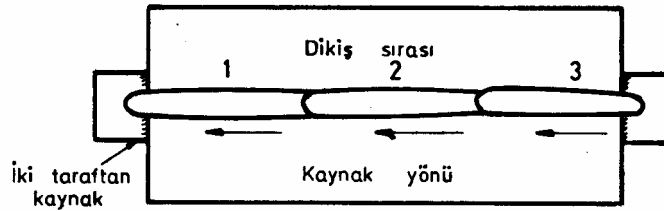
- Örtülü metal-ark yöntemiyle doğru akımın, özellikle 250 A'in üstünde akımlarla kullanılması durumunda, bunun alternatif akıma dönüştürülmesi sorunları yok edebilir.
- Ark kuvvetinin ark üflemesine karşı koymasına yardımcı olmak üzere ark boyu mümkün olduğu kadar kısa tutulmalıdır.
- Kaynak akım şiddeti azaltılır; bu, ark hızının da yavaşlatılmasını gerektirir.
- Şek. 29'da görüldüğü gibi elektroda ark üfleme yönünde eğim verilir.
- Dikişin her iki ucuna kuvvetli birer punta vurulur; ayrıca dikiş boyunca sık punta kaynakları,

özellikle alıştırmamanın iyi olmaması halinde, uygulanır.



Şek. 29.

- Bir kuvvetli punta veya daha önce yapılmış bir kaynağa doğru kaynak edilir.
- Şek. 30'da görüldüğü gibi bir geri adım tekniği uygulanır.



Şek. 30.

- Geri üfleme için topraklamadan uzağa, ileri üfleme için de topraklamaya doğru kaynak edilir.
- Ağır bir cürufun devreye girdiği yöntemlerde, az miktarda geri üfleme istenebilir; bunu sağlamak için toprak bağlantısına doğru kaynak edilir.
- Topraklama kablosu iş parçasının etrafına sarılır ve toprak akımı bunun içinden, ark üflemesini meydana getiren magnetik alanı nötralize edecek yönde geçirilir.

Açık ark yöntemlerinde ark üfleme gözlenebilir; ama tozaltı kaynağında bu, kaynak hatası-kusuru tipinden saptanır.

Geriye üfleme şunlardan anlaşılır :

Püskürme

Sürekli ya da aralıklı yanma çentiği

Genellikle yanma çentiği ile birlikte dar ve yüksek dikiş

Nüfuziyette bir artış

Levha halinde metal üzerinde kaynağın bitim ucunda yüzey gözenegi.

İleriye üfleme şunlardan anlaşılır :

Muntazam olmayan genişlikte, geniş dikiş

Dalgalanan dikiş

Genellikle aralıklı yanma çentiği

Nüfuziyette bir azalma

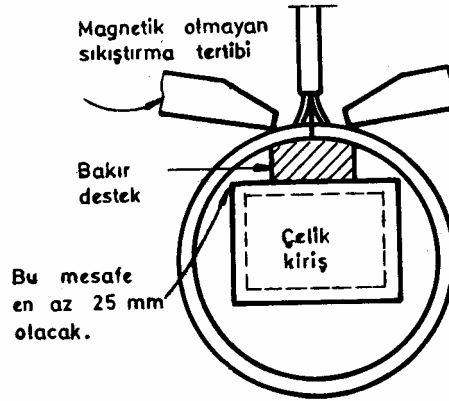
TESPİT ŞEKLİNİN ARK ÜFLEMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İş parçalarını tespit etmek üzere kullanılan çelik tertipler, arkın çevresindeki magnetik alan, ve böylece de, ark üfleme üzerinde etkili olabilirler. Genellikle tespit şekilleri, 250 A'ı aşmayan

akımlarla çubuk elektrod kaynaklarında sorun yaratmazlar. Daha yüksek akım şiddetleri ve mekanize kaynaklarda tespit tertipleri, bunların içinde ark üflemesini teşvik edecek bir durumun meydana gelmeyeceği şekilde dikkatle tasarlanacaktır.

Her tespit tertibatı, bunun magnetik alanlara zararlı şekilde iç içe gelmesini önlemek üzere, özel etüdü gerektirir. Aşağıdaki hususlar kaydedilmelidir :

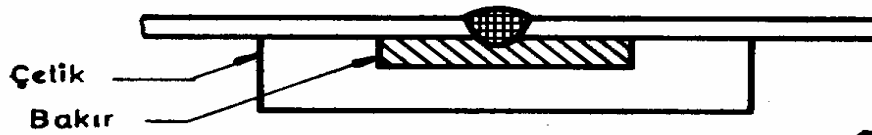
- Silindirlerin uzunlamasına kaynağı için tespit tertibatı (şek. 30), taşıyıcı kirişle iş parçası arasında en az 25 mm mesafe kalacak şekilde tasarlanacaktır. İş parçasını tutan kıskaç-işkence ya da baralar magnetik olmayan malzemeden olacaktır. Toprak kablosu bakır destek barasına bağlanmayacaktır; mümkünse topraklama doğruca iş parçasına yapılmalıdır.



Şek. 31.

—Tespit tertibatı alçak karbonlu çelikten imal edilmelidir. Bu önlem, tespit tertibatı içinde kalıcı magnetizmin oluşmasına engel olmak içindir. Tespit tertibatı, gereğinde uç kulakları kullanımına imkân verecek kadar uzun tutulmalıdır.

—Destekleme için, şek. 31'de görüldüğü gibi bir çelik bara içine bakır şerit geçirilemeyecek. Destek barasının çelik kısmı ark üflemesini artıracaktır.



Şek. 32.

—Tespit tertibatında, iş parçası dikişinin bir yanına gelen büyük çelik kitleleri bulunmamalıdır. Benzer bir kitle ile öbür yan da dengelenmelidir.

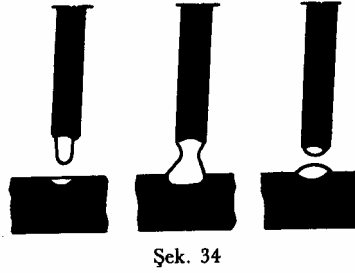
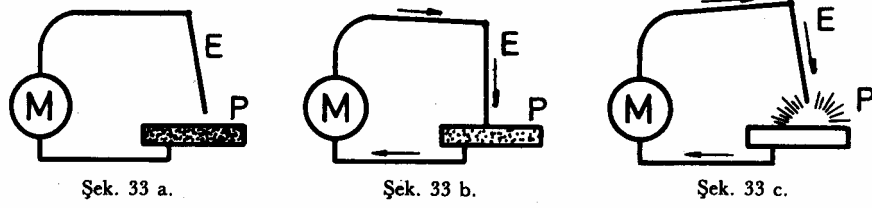
—"Boynuz" tipi tespit tertibatı kullanıldığında, kaynak kapalı uca doğru yapılacaktır.

METALİK ELEKTRODLA ARK KAYNAĞININ PRENSİPİ

Kaynak işlemine uygun bir (M) elektrik akımı menbainin iki kutbundan birinin ana metalle (P), diğerinin de elektrodla (E) irtibatlandırılması halinde aşağıdaki durumlar hasıl olur :

- 1) Ana metalle elektrod arasında temas vaki olmadığı sürece hiç bir akım geçmez; kuru havanın akımın geçmesine direnci çok yüksektir. Devre "açık"tır (şek. 33 a).
- 2) Ana metale elektrodla dokunulduğunda devre 'kapanır' ve kısa devre akımı denen bir akımın

geçmesini sonuçlandırır. Bu akım bütün devrenin ısınmasını sağlar fakat bu ısınma, özellikle akım geçişine direncin en fazla olduğu yerde, yani temasın iyi olmadığı elektrodun ucunda toplanır. Bu uç kızarır. Burada "ionlaşma" tabir edilen bir elektro kimyasal olay ile bu noktanın hemen civarında havayı elektriksel bakımdan iletken kılan metalik buharlar oluşur (şek. 33 b). 3) Bu anda elektrod ana metalden bir kaç milimetre çekilecek olursa akım birinden diğerine iletken hale gelmiş havadan geçer ve ışıklı bir *ark* meydana getirir (şek. 33 c). Elektrodun ucu damlacıklar halinde erir, bunlar elektroddan parçaya (ana metale) arkın kendisi içinden taşınır (şek. 34). Arkın temas ettiği noktada parça yüzeyinde az çok derin bir küçük ergime banyosu teşekkül eder: elektrod tarafından terk edilen metal *kaynak olur*, yani ana metale iyice bağlanır.



Şekil 33 a'da gösterilen işlem *arkın tutuşturulması* işlemidir. Elektrod erirken onu ana metalin yüzeyinde tedrici olarak yürütecek olursak ergime banyosu da aynı zamanda ilerler ve elektrod metali bir *kaynak dikişi* veya *tırtıl* şeklinde kendini bırakır (kaynak, açığı teşkil eden parçalar arasında olursa *dikiş*, düz sac üzerinde olursa daha çok *tırtıl* deyimini kullanılır).

Kaynak esnasında elektrod, ergimesine uyan bir hızla aşağıya doğru indirilmelidir. Çok yavaş indirilecek, olursa elektrodun ucu parçadan fazlaca uzaklaşmış olur, elektriksel direnç çok artar ve ark *söner*. Buna karşılık fazla çabuk indirilirse elektrod parçaya kaynar, böylece oluşan kısa devreden dolayı çok ısınır ve çabuk işe yaramaz hale gelir (ilerde, ark boyu göz önüne alınmadan parçaya temas ettirilerek kaynak yapan bazı elektrodlardan söz edeceğiz.)

a) Kaynak akım şiddeti ve ilerleme hızı

Kaynak akım şiddeti, ark tutuşturulduğunda elektrod ve parçadan geçen akımın şiddetidir. Bu, tutuşturma veya kısa devre akım şiddetlerinden daha düşüktür.

Belirli bir elektrodta *ergime hızı* ve dolayısıyla ana metal üstüne bıraktığı (terkettiği) metal miktarı (terketme hızı) kaynak akım şiddetiyle artar.

Kaynak edilecek çizgi boyunca belirli bir elektrod *ilerleme hızı*'nda, akım şiddeti arttırılacak olursa birim uzunluk başına daha çok metal terk edilecek demektir. Kaynak dikişinin *kesiti* artar. Ayrıca, birim uzunluk başına parçanın çektiği ısı miktarı daha fazla olacağından daha çok ısınır

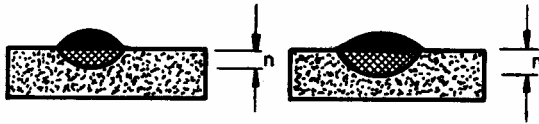
ve ergimiş metal daha yüksek sıcaklıkta olur. Bunun neticesinde de ergimiş metal daha akıcı olacağından daha çok yayılır ve daha geniş ve daha yassı bir dikiş meydana getirir. Ayrıca nüfuziyet de artar (şek. 35).

Çok zayıf bir akım şiddeti veya çok hızlı bir ilerlemede (*kaynak hızı* 'nda), veya her ikisinde birden nüfuziyet yoktur ve dolayısıyla terk edilen elektrod metali ile ana metal arasında gerçek birleşme olmaz, sadece *yapışma olur* (şek. 1).

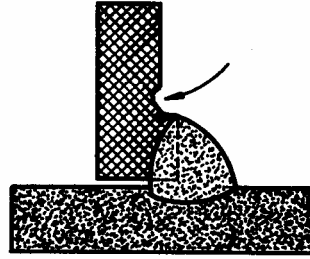
Çok yüksek bir akım şiddeti veya yavaş bir elektrod ilerlemesi, veya her ikisi birden olduğu takdirde ince parçalarda *delik'ler*, orta ve kalın parçalarda da *yanma kertikleri* meydana gelir (şek. 36).

Kaynak hızı dendiğinde birim zaman içinde terk edilen G metal ağırlığı (gram/dak) anlaşılır:

$$V_s = G \cdot 60 / \text{ergime süresi (sa.)}$$



Şek. 35



Şek. 36

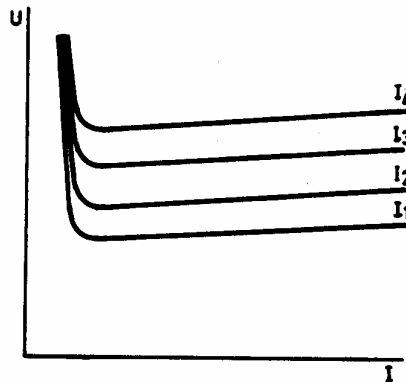
b) Ark tutuşma gerilimi ve ark gerilimi

Bir arkı tutuşturabilmek için elektrodla parça arasındaki gerilimin belirli bir değere ulaşması lâzımdır. Buna E , *tutuşma gerilimi* (volt) denir. Elektroda göre 45 ile 100 V arasında değişir. Genellikle, küçük çaplı elektrodalarda büyük çaplılarınkine göre daha yüksektir. Ark tutuştuktan sonra elektrodla parça arasındaki gerilim E_a *ark gerilimi* veya *rejim gerilimi* olup evvelkinden çok daha düşüktür: elektrod tipi veya akım şekline göre 15 ilâ 45 V olur. Aynı bir elektrodta ark ne kadar kısa tutulursa bu gerilim de o kadar düşük olur. Büyük çaplı elektrodalarda, örneğin 6 mm, ark gerilimi küçük çaplılarınkine göre daha yüksektir.

ARKIN KARAKTERİSTİKLERİ

a) Statik karakteristik

Arkın gerilimiyle çektiği akım arasındaki $U - f(I)$ bağıntısı, değişmelerin yavaş olması koşuluyla, arkın statik karakteristiğini gösterir. Onun her uzunluğuna bir eğri tekabül eder ve

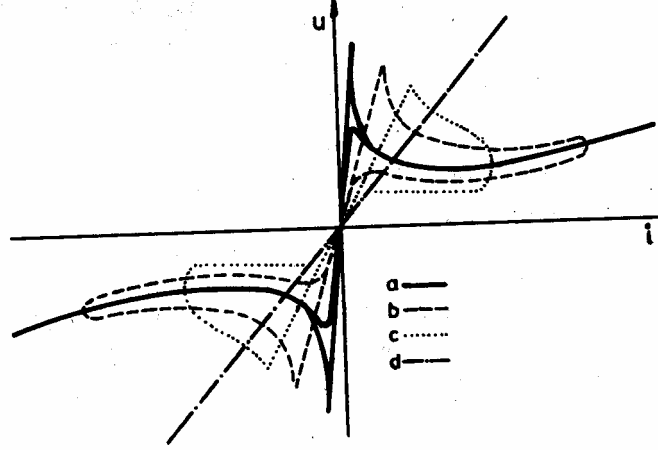


Şek. 37 — Elektrik arkı statik karakteristiği; ark uzunluğu $I_1 < I_2 < I_3 < I_4$

böylece birçok ark boyu için bir eğriler demeti ortaya çıkar (şek. 37). Ark boyu arttıkça eğriler yukarı kayar, yani ark gerilimi büyür.

b) Dinamik karakteristik

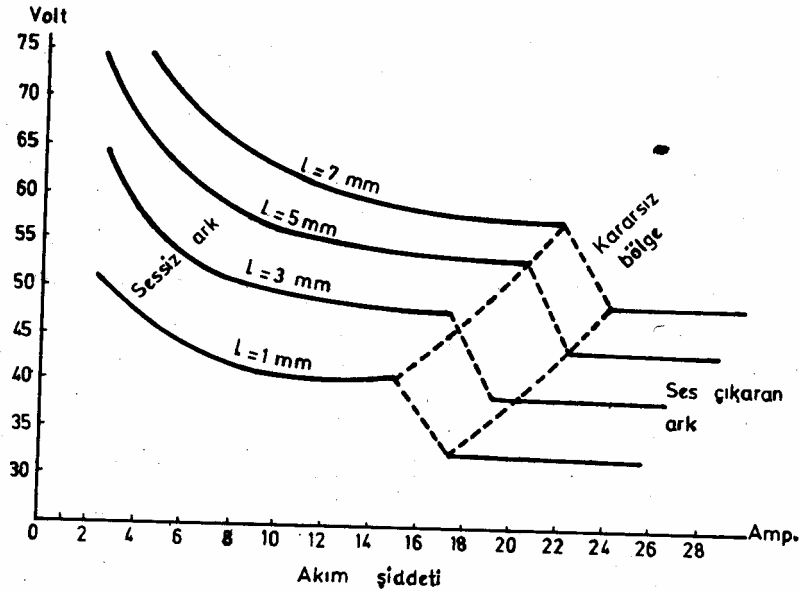
Bunda arkın hızlı değişimi söz konusudur. Bu nedenle de ark olayını bu karakteristik en doğru şekilde temsil eder. Bu, değişik frekanslardaki gerilim-akım bağlantısı ya da akım veya gerilimin zamana bağlı olarak değişimini verir. (şek. 38)



Şek. 38.

c) Arkın elektriksel rejimi

Ark gerilimiyle uygulanan akım şiddeti, Ohm kanununda olduğu gibi basit bir ilişki halinde bulunmaz. Aksine, bunun değişmesi ters yönde olur: I akım şiddeti arttıkça, arkın V gerilimi, önceleri hızlı, sonra da yavaş olarak değişir (şek. 39).



Şek. 39 — Metalik arkın elektriksel rejimi.

Belli bir ark uzunluğunda, akım şiddeti tedrici olarak artırılacak olursa, bu şiddet belli bir değere vardığında, ark rejimi tümünden değişir, sessiz olan ark ılık çalar hale gelir ve elektrodla aradaki potansiyel farkı artık akıma bağlı olmaz; bu duruma, rejim labil (stabil olmayan) hal aldı

denir.

Stabil (kararlı) ark halinde uçtaki gerilim, üç potansiyel farkının toplamı olmaktadır:

- V_c , katodik gerilim düşmesi,
- V_a , anodik gerilim düşmesi,
- V_o , buhar sütununda gerilim düşmesi:

$$V = V_c + V_a + V_o$$

Katodik ve anodik gerilim düşmeleri ark uzunluğundan bağımsız olup sadece elektrodun cinsine bağlıdır. Bununla birlikte belli bir metalik ark için şu bağıntı geçerli olabilir:

$$V_c + V_a = \text{sabit} = a$$

Buhar sütunu içindeki V_o gerilim düşmesi, arkın l uzunluğu ile doğru, ve I akım şiddeti ile ters orantılıdır.

$$V_o = Cl / I$$

Böylece de belli bir metalik ark için uçtaki V gerilimi

$$V = a + Cl / I \text{ şeklinde yazılır.}$$

Örneğin bir demir elektrod ve 1 cm'lik bir ark uzunluğu için

$$V = 11 + 5500 l / I$$

Nottingham bunun için daha genel bir formül saptamıştır :

$$V = A + B/I^n$$

Burada (genellikle anodda) elektrodun olduğu metalin kaynama sıcaklığına çıktığı varsayılmıştır.

A ile B birer sabite olduklarına göre n , elektrod metalinin salt kaynama sıcaklığına bağlı bir katsayı olmaktadır. Karbon için $T = 3850^\circ\text{K}$, $n = 1$; çelik için $T = 3000^\circ\text{K}$, $n = 0,80$ 'dir.

Çelik için Nottingham formülü

$$V = A + B/I^{0,80} \text{ şeklinde yazılır.}$$

A ile B , V ile I 'nin pratik değerleri sabit tutularak deneysel olarak saptanır,

$$V = 6 + 1320 / I^{0,80}$$

ifadesi, pratiğe mükemmel şekilde uymaktadır. Gerçekten $I = 130$ amp. için

$$V = 6 + 1320/55 = 30 \text{ volt}$$

$I = 100$ amp. için

$$V = 6 + 1320/40 = 39 \text{ volt bulunur.}$$

AKIM TÜRLERİNİN ETKİSİ

Verimler değerlendirildiğinde aynı genel tipin farklı güç menbalan arasındaki performans değişimleri dikkat nazara alınacaktır. Örneğin beş ayrı imalatçının transformatör - redresörlerinde belli akımlarda terk edilen metal miktarları üzerinde yapılmış olan deneylerde % 11, ve aynı teçhizatın ergitme oranlarında % 9 gibi farklar bulunmuştur.

Çeşidi güç sağlayıcı tipleri arasında elektrod ergime ve metal terk etmede farklılıklar, elektrodların elektriksel karakteristik ve tiplerindeki farkların sonucu olmaktadır.

a) Doğru akım

Doğru akım, kaynak devresi içinde sürekli olarak bir yönde akar. Akımın uniform olması ya da değişkenlik göstermesi onun yönünü etkilemez. Akımın akışının sürekli olması nedeniyle ark göreceli olarak kararlı ve yumuşaktır. Aşağıda doğru akımın başlıca karakteristikleri ve örtülü metal-ark kaynağında kullanımının bazı önemli görünüşleri verilmiştir.

Kablolar da gerilim düşmesi: Kaynak kabloları olabildiği kadar kısa olacaktır. Kablo uzunluğu doğru akımda, alternatif akıma göre, daha kritiktir şöyle ki uzun kablolar da gerilim düşmesi ve buna arktaki de eklendiğinde ya güç menbainı fazla yükler, ya da onu uygun bir kaynak arkı için yeterli voltaj üretmekten alıkoyar.

Alçak akımlar: Doğru akım, küçük çaplı elektrodlarla alçak amperajda çalışmaya, alternatif akıma göre, daha elverişlidir.

Elektrodlar: Her klastan örtülü elektrod doğru akımla memnunluk verici şekilde kullanılabilir.

Arkı tutuşturma: Doğru akımla, alternatif akıma göre, özellikle küçük çaplı elektrodlarla, genellikle daha kolaydır.

Bir kısa arkın devam ettirilmesi: Ark ergime banyosunda tutulduğunda bunun idamesi doğru akımla daha kolay olmaktadır.

Ark üfleme si: Doğru akım, özellikle kaynaklı birleşmelerin sonlarında, köşelerde veya birçok parçadan oluşan küçük çapraşık konstrüksiyonlarda, büyük ölçüde ark üfleme si meydana getirir. Aynı şekilde yüksek akım şiddetleriyle kitlesel konstrüksiyonlarda veya alıştırmanın iyi olmadığı hallerde ark üfleme si etkin olur. Üfleme, aşırı kaynak püskürtmeleri hasıl eder.

Kaynak pozisyonları: Kalın kesitler üzerinde zor pozisyonlarda kaynak, daha alçak akım şiddetlerinin kullanılabilmesi nedeniyle doğru akımla, alternatif akıma göre, bir ölçüde daha kolay olmaktadır. Ancak, deneyimli kaynakçılar her iki akım türüyle aynı sonucu elde edebilirler.

Saçların kaynağı: Kararlı ve kolay tutuşan ark sayesinde levha halinde metallerin kaynağında doğru akım alternatif akıma tercih edilir.

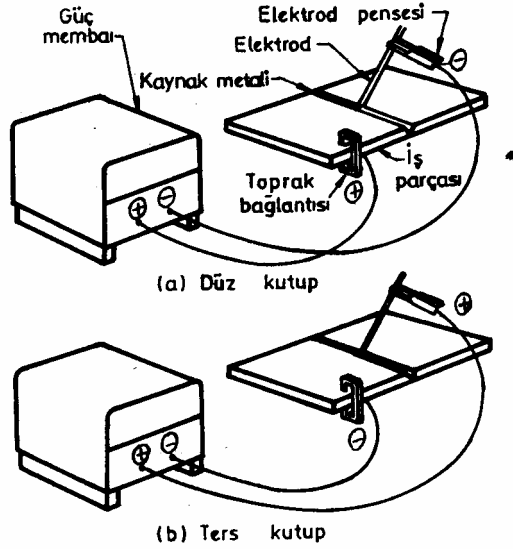
Polarite (kutup seçimi - akımın akış yönü): Doğru akım kullanıldığında kutup seçimi önemli olmaktadır. Doğru akım makinalarının çoğu gereğinde kutbu değiştirmek için şalter tertibatını haizdir. Düz kutup (elektrod—kutupta) ve ters kutup (elektrod + kutupta) bağlantıları şek. 40'da görülür.

Metallerin kaynağında elektrod tipi ve istenilen nüfuziyet, polarite seçiminde önemli etmenlerdir. Bazı elektrodlar özellikle derin nüfuziyet (penetrasyon) için yapılmış olup en iyi ters kutupta çalışırlar. Başka elektrodlar sığ nüfuziyet için tasarlanmış olup düz kutupta daha iyi çalışırlar.

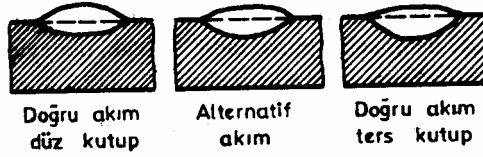
Düz kutup, alçak hidrojenli elektrod kullanılması dışında bütün çeliklerin örtülü elektrodla kaynağında kullanılabilir; ancak demir-dışı metallerin çoğunda kullanılamaz. Ergime ve terk edilen metal oranı ters kutba göre daha yüksek olup nüfuziyet (penetrasyon) daha dardır (şek. 41). Çekme gerilmeleri daha az etkin olup çatlama daha az olasıdır. Keza, ısının çoğu elektrodta

yoğunlaşmış bulunduğundan düz kutupla kaynak daha hızlı olmakta ve iş parçası çarpımalara (distorsiyonlara) daha az maruzdur.

Levha halinde metallerin kaynağında, sığ penetrasyonun ince kesitlerde delip geçmeleri asgariye indirmesi nedeniyle, düz kutup yeğlenir. Aynı şekilde aşırı derecede geniş aralıklı ve kök açıklıklı birleşmelerin kaynağında ve dolgularda, ters kutba tercih edilir.



Şek. 40 — Düz ve ters kutup bağlantıları.



Şek. 41 — Çeşitli akım karakteristikleri için tipik göreceli nüfuziyet derinlikleri.

Ters kutup, belli bir kaynak koşul takımı için maksimum nüfuziyet sağlar. Her ne kadar kaynak akımı, nüfuziyet derecesinin başlıca etmeni ise de ters kutupta çalışan elektrodlar hem düz kutup, hem de alternatif akımla çalışanlara göre daha derin nüfuziyet sağlarlar (şek. 41). Bu karakteristik ters kutuplamayı, destek barası veya çubuğunun kullanıldığı kaynak ağızlı kaynaklarda kök pasolarla zor pozisyon kaynakları için en iyi seçim haline getirmektedir.

b) Alternatif akım

Alternatif akım, düzenli sayıkl (devre)ler halinde hem ters, hem de düz kutuplamayı alması olarak birleştirir. Her sayıkl'da akım sıfırdan hareket eder ve bir yönde maksimum değerine varır, sıfıra iner, karşı yönde maksimum değerine varır ve yine sıfıra iner. Sayklar sürekli olarak tekrarlanır ve bu arada ark idame edilir. Ülkemizde kullanılan 50 periodlu alternatif akım için akış yönü ve dolayısıyla kutuplaşma, her saniye 100 kez değişir. Bu değişmeler çok hızlı atan ve doğru akım arkıyla kıyaslandığında bir ölçüde sert ve daha az istikrarlı bir ark hasil eder.

Alternatif akımla elde edilmiş metal terketme oranı ve nüfuziyet derinliği, aynı akım şiddetiyle kaynak edildiğinde, doğru akım ters kutup ve düz kutupla elde edilenlerin arasında bulunur (şek. 41). Alternatif akımla iyi çalışan bütün elektrodlar doğru akımla ters ya da düz

kutupta çalışırlar; buna rağmen genellikle bir kutup önerilip yeğlenir.

Alternatif akımın bazı özgül karakteristikleri ve örtülü elektrodla kaynakta kullanımının görünüşleri aşağıda verilmiştir.

Kablolar da gerilim düşmesi:

Uzun kablolar da gerilim düşmesi alternatif akımda, doğru akıma göre, daha az olduğundan güç membainin hayli uzağında kaynağın yapılacağı durumlarda alternatif akım yeğlenir. Bununla birlikte uzun kablolar yerde veya kancalar üzerinde aşırı derecede kangal halinde sarılmamak zira bobinin hasıl edeceği endüktans güç membainin verimini düşürüp transformatörü fazlaca yükler. Kablolar hiçbir zaman işin gerektirdiğinden daha uzun olmamalıdır.

Alçak akımlar: Alternatif akım, doğru akıma göre, küçük çaplı elektrodlarla alçak amperajda kullanılmaya daha az uygundur.

Elektrodlar: Sadece alternatif akımla kullanılmak üzere özel olarak bileştirilmiş örtülü AA/DA elektrodları kullanılacaktır. Akımın ters döndürme tabiatı itibariyle örtüler, her saykl sırasında akım sıfıra indiğinde arkı derhal yeniden tesis edecek olan ark stabilizatörleri içermelidirler.

Arkı tutuşturma, küçük çaplı elektrodlarda alternatif akımla daha zor olup düşük açık devre voltajlı, alternatif akım için özel olarak tasarlanmamış olmalarının dışında, alçak akımla tutuşturulmaya kalkıldığında bu elektrodlar yapışır veya soğuyabilirler.

Bir kısa arkın devam ettirilmesi, alternatif akımla, doğru akıma göre demir tozlu elektrodlar dışında, daha zordur.

Ark üflemesi, alternatif akımla nadiren bir sorun olur. Akımın ters döndürme tabiatı, iş parçası içinde magnetik alanın oluşup, sıfıra inmesi ve yeniden aksi yönde oluşmasıyla magnetik alanın nötralize olmasını sonuçlandırır.

Kaynak püskürmeleri, doğru akıma göre alternatif akımda biraz daha fazladır.

Kaynak pozisyonları: Uygun elektrodların kullanılması halinde her pozisyonda memnuluk verici kaynaklar yapılabilir.

Saçların kaynağı: Arkı tutuşturmanın zorluğu nedeniyle alternatif akım, saç kaynağında genellikle istenmez.

Kalın kesitlerin kaynağı: Alternatif akım, geniş çaplı elektrodla ve azami akım şiddetleri kullanılarak kalın kesitlerin kaynağına iyi uyar, zira bunda ark üflemesi nadiren ciddi boyutlara varır. Kalın saçların yerde yatay pozisyonda kaynağında, uygun elektrodların kullanılması koşuluyla maksimum metal terketme oranlarına varılabilir.