

ALÜMİNYUM ALAŞIMLARININ KATI HAL KAYNAĞI

Katı hal kaynağı, kaynaşmanın esas itibarıyla ana metallerin ergime noktasının altında sıcaklıklarda, herhangi bir sertleştirme ilâve metali bulunmadan vaki olduğu bir kaynak süreçleri grubudur. Basınç kullanılabilir veya kullanılmayabilir. Sıvı metal fazının yokluğu, katı hal kaynağının bir karakteristiği olup birleştirilen parçalarda IEB ve karışma asgaride olur. Kaynak, seçilmiş basınç ve sıcaklık koşulları altında temiz yüzeyleri karşılıklı getirmek suretiyle vaki olur şöyle ki plastik akış ve daha sonra parçalar arasında metalürjik bağ meydana gelir. Soğuk kaynak, sürtünme kaynağı, ultrasonik kaynak, patlatma kaynağı ve difüzyon kaynağı, alüminyuma mutlak olarak uygulanan katı hal kaynak süreçleridir.

SOĞUK KAYNAK

Soğuk kaynak kaynaşmanın sadece bir mekanik kuvvetin dıştan uygulanmasıyla hasıl olduğu bir katı hal kaynak süreci olarak tanımlanır. Bu arada, gerekli basıncı azaltmak veya özel alaşımların bindirme kaynağına olanak sağlamak üzere ısı uygulanması halinde süreç, *demirci kaynağı* olarak tanımlanır.

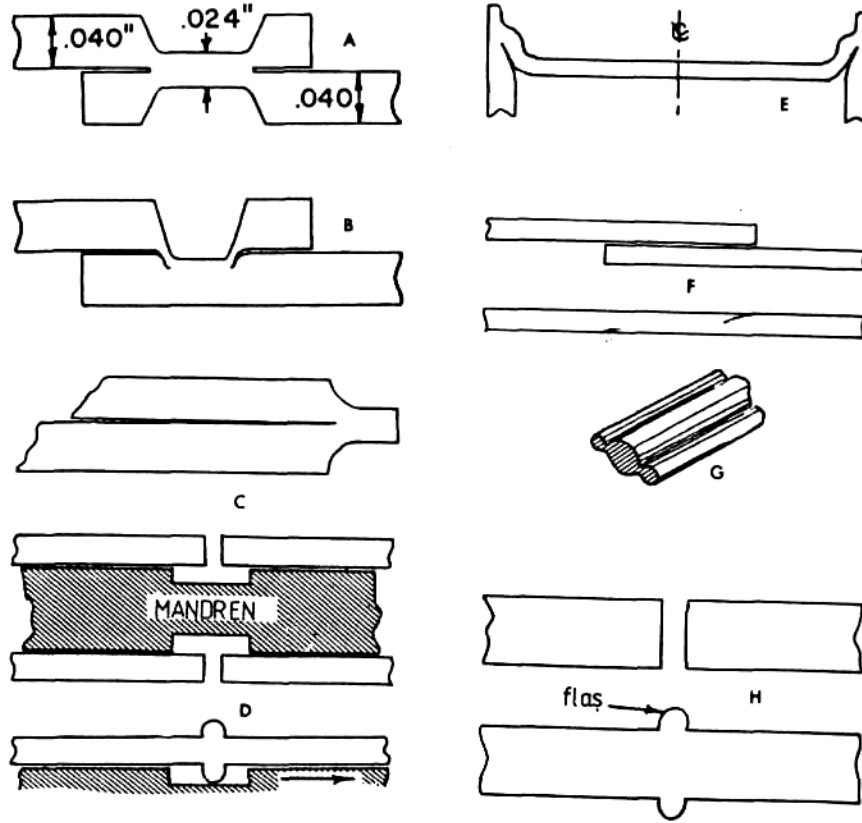
Basınç şekil değiştirilmesiyle soğuk kaynak, ana metalden daha sert, daha kuvvetli, daha az sünek bir kaynak bölgesi hasıl eder. Bindirme kaynakları durumunda kesit kalınlığında azalma da vaki olur. Difüzyon asgaride kaldığı gibi döküm içyapısı ile ısı etkisi bu süreçle yok olur.

Böylece de korozyon mukavemeti muhafaza edilmiş olur ve alüminyumun bakır ve çelik gibi malzemelerle kaynağı mümkün hale gelir.

Burada alın ve bindirme tipi birleştirmeler kullanılır. İyi kaynakların elde edilmesi için birleştirme yüzeyleri arasında yakın temas esas olduğuna göre bunların oksit ve herhangi tür bulaşmadan arındırılmış olmaları gerekir.

Soğuk kaynak için teknikler, şekil değiştirme, şişirme veya akış elde etme yöntemi bakımından hayli farkederler. Şekil 217'de tipik birleştirmeler görülür.

Alaşım ve gördüğü işleme göre iyi bir kaynak gerçekleştirmek için gerekli basınçlar 105 ile 350 kg/mm² arasında değişir. 235°C'a kadar yüksek sıcaklıkta kaynak (demirci kaynağı), gerekli basıncı azaltır. Alın kaynaklarında eksenlerin hizada tutulmaları önemlidir.

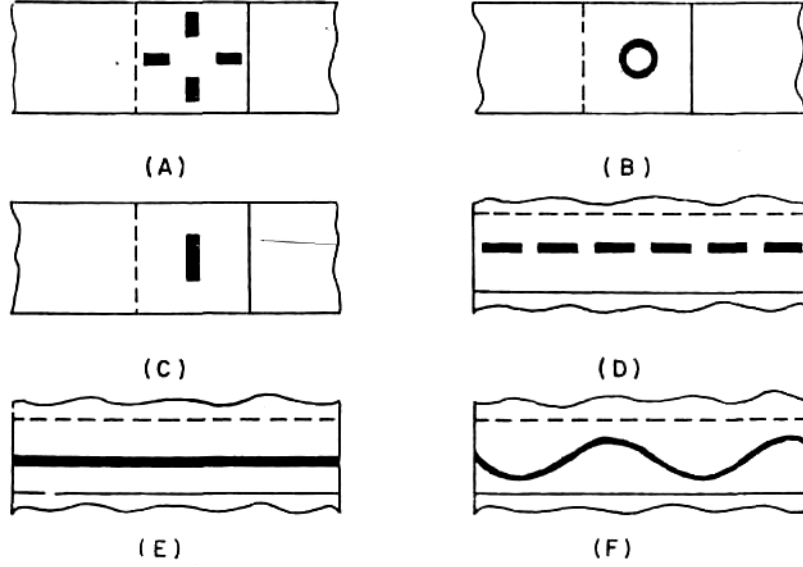


Şekil: 217 — Tipik soğuk kaynaklı birleştirmelerin profilleri. A, her iki tarafı çukurlaşmış bindirmeli sac; B, tek tarafı çukurlaşmış bindirmeli sac; C, iki tarafı çukurlaşmış bindirmeli sacın kenarı; D, boruda alın kaynağı, önce ve sonra; E, çekme kaynak; F, bindirmeli tel; G, eğilmiş takke birleştirmesi; H, küt alın kaynağı, dolu parça. Çekme kaynağı, bindirmeli birleşmenin haddeden çekilerek kalınlığı indirilmiş bir bindirmeli kaynaktır.

Bir ince foliodan 6.5 mm kalınlıkta levhaya kadar oda sıcaklığında bindirme kaynakları gerçekleştirilmiştir. Anodik işleme tâbi tutulmuş folio, fırçalanmadan kaynak edilebilir şöyle ki oksit, şekil değiştirmede parçalanır ve gerekli yüzey koşulu hasıl olur. Bindirme kaynakları makaslama ve çekmede iyi mukavemet arzederler, ancak içmede zayıf kalırlar. % 60-75 kadar kalınlık azalması, iyi bir kaynak elde etmek için gereklidir.

Bindirme kaynak çukurlaştırma şekilleri de çok değişebilir (Şekil 218).

Alçak mukavemetli ısıtıl işlem kabul etmez EC, 1100 ve 3003 gibi alaşımlarda mükemmel bindirme kaynakları elde edilir. Daha sert alaşımlarda, özellikle daha sert işlem görmüş olanlarda daha fazla şekil değiştirme gereklidir. % 3'den çok magnezyum içeren alaşımlar, 2000 ve 7000 serilerinininkiler kolay bindirme ile kaynak edilemezler.



Şekil: 218 — Soğuk kaynakta kullanılan tipik bindirme kaynak çukurlaştırmaları. A ile C, çubuk tipi; B, halka tipi; D, E ile F, aralıklı ve sürekli dikiş tipi.

Alın soğuk kaynakları, alüminyum alaşımlarının çoğuna uygulanabilir. EC veya başka yumuşak alaşımlar uzunlukta yakl. 1 ilâ 1 1/2 çap kadar ezilme payı gerektirirler; yüksek mukavemetli alaşımlar bir toplam 4 ilâ 5 çap ezilme gerektirebilirler. Kaynak sırasında sertleşme nedeniyle kaynak genellikle ana metalden daha kuvvetli olur. Bu kaynaklar bindirmende rastlanan ciddi çentik etkisini arzetmezler ve % 100 birleştirme verimi sağlarlar. Bunların çekme, iğme ve yorulmaya karşı tutumları mükemmeldir.

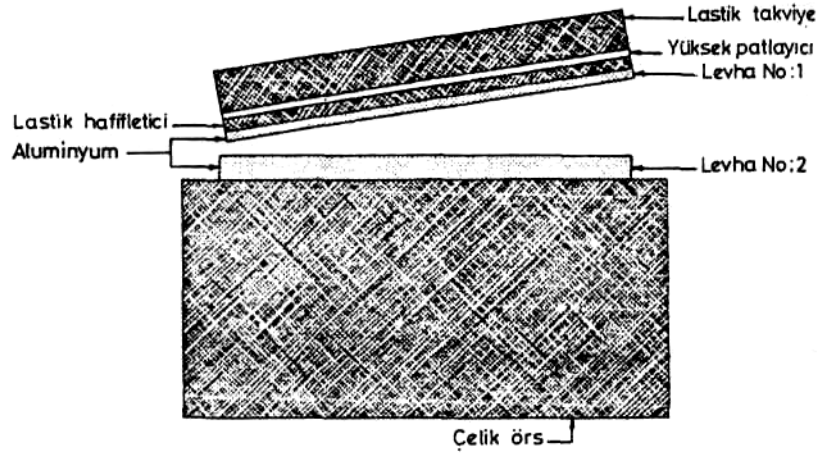
PATLAMA KAYNAĞI

Patlama kaynağı, kaynaşmanın bir kontrollü patlamayla elde edilmiş bir yüksek hızla hasıl olmuş bir katı hal kaynağıdır. Bunun basit bir krokisi Şekil: 219'da görülür. Mekanik olarak, patlayıcı maddenin infilâkından hasıl olan kuvvet iki levhayı birbirine sürer ve böylece, birleşen metallerin niteliklerinde asgari bozulma ile yüksek mukavemetli bir kaynak meydana gelir. Patlama kaynağında hasıl olan dalgacık tipi yüzey arası (Şekil: 220), ilâve metal metala temas alanı ve mekanik kilitlenme meydana getirerek kaynağa olağanüstü mukavemet ve uniformluk sağlar.

Patlama kaynağı genellikle bindirme kaynağı ve kaplamada kullanılır. Havada yapılabilirse de hava yastığını yenmek için gerekli minimum levha hızı daha büyük olur ve kaynağın kalitesi, 1 mm veya daha az Hg vakumunda yapılan kaynağına göre genellikle aşağı olur.

Patlama kaynağında iki husus, başarı için esastır: Yüzey dalgacıkları meydana getirmeye elverişli darbe basıncı sağlamak için yeterince yüksek bir levha hızı ve bu dalgacıkların yayılmalarına-ilerlemelerine olanak sağlayabilecek yeterince büyük bir darbe açısı. Dalgacıklar meydana getirmek için gerekli darbe basıncı, eldeki malzemeler ve istenen dalgacık tipine göre, yüzbin psi'den birkaç milyon psi arasında değişir. Alüminyum levhalarda kaynak (vakum

koşulları altında), levha hızının saniyede yakl. 150 m ve darbe açısının da 2 ilâ 4° mertebesinde



Şekil: 220 — Bir patlama kaynağının mikrofotoğrafları. Dalgacıkları haiz yüzeyarası görülür.

olması halinde vaki olur. Daha geniş darbe açıları kaynağa gereksiz yere yüksek makaslama gerilmeleri yükler; daha dar açılar da darbe noktasını levha arasında ses hızından daha çabuk sürer. Bu hızda, dalgacıkları yüzeyi meydana getiren dalgacığı yapmak üzere darbe noktasında hasıl edilmesi gereken tümsek hiçbir zaman oluşmaz.

Patlama kaynağında dalgacıklar birkaç hayatî işlevi yerine getirdiklerinden bunların oluşması son derece önemlidir. Bu işlevler şunlardır:

a-)Levhaların yüzey alanını birkaç kat artırır ve böylece, yüksek basınçlar altında kolayca birbirine bağlanan çok miktarda oksitten arınmış metali açığa çıkarır.

b-)Çok ince bir yüzey tabakası içinde yüksek şekil bozulma sağlarlar ki bu,yüzey tabakasında atom ve dislokasyonların hareketliliğini çokça artırır.

(c) Dalgacıkların açık deniz dalgaları gibi yukarı kıvrılacak kadar büyük olmaları halinde (Şekil: 220) iki yüzey arasında bir mekanik kilitlenme sağlarlar.

Herne kadar normal yüzey oksitleri parçalanıp dağılırlarsa da ağır oksitlenme ve sair bulaşmalar mutlaka temizlenecektir.

Sınaî olarak patlama kaynağının kullanma yerleri şunlardır: (1) örgülü yüksek voltaj Al iletkenlerini bir Al halkaya bağlamak, (2) iki Al borunun küt alınlarını, bunları içten patlayıcı madde ile bir dış manşona kaynak etmek suretiyle birleştirmek, (3) ark kaynağı uygulamalarında kullanılmak üzere intikal birleştirmeleri için alüminyum bakır ve çeliğe birleştirmek, ve (4) ekonomi, mukavemet, korozyona dayanım ve bazı başka karakteristik mülahazasıyla alüminyum başka metallara kaplamak.

DİFÜZYON KAYNAĞI(*)

Difüzyon kaynağı, birleşen yüzeylerin kaynaşmasının basınç ve yüksek sıcaklıkların uygulanmasıyla hasıl olduğu bir katı hal kaynak sürecidir. Bunda makroskopik şekil değiştirme veya parçaların birbirlerine göre hareketi olmayıp bir katı ilâve metal, birleştirme yerine sıkıştırılabilir.

Difüzyon kaynağı EC, 2 EC, 1100, 1170, 6063, 6061, 2219 ve 7075 alaşımları da dahil birçok Al alaşımına uygulanmıştır. En yüksek kaynak mukavemeti ve bağlantı kolaylığı, Ag, Cu, Ag-28 Cu, Alclad veya Al folio gibi bir aracı tabaka veya difüzyon yardımcısının (ilâve metal) kaynak birleştirmesinde kullanılmasıyla gerçekleştirilir.

Difüzyon yardımcısı kullanmayan difüzyon kaynaklarının çoğu 450-500°C arasında ve 4 saata kadar çıkan sürelerde yapılır. İlâve metalla, süre-sıcaklık gereksinimleri ciddi ölçüde azalır. Örneğin, 6061 veya 2219 alaşımında bir tipik kaynak saykh 465°C'ta 4 sa; bir Alclad yüzeyde, 7075 alaşımı 1 saatte 162°C'ta (16.8 kg/mm² basınç); EC, 2 EC ve 6063 alaşımları 15 dak.'da 485°C'ta (0.6 kg/mm² basınç) kaynak edilebilir.

6061 ve 2219 alaşımlarının ilâve metalsiz kaynağında 3.9 kg/mm² makaslama mukavemeti, Alclad 7075 alaşımında da 6.3-7.7 kg/mm² bindime makaslama elde edilmiştir.

Difüzyon kaynağında yüzey hazırlık ve temizlik süreçleri süre, sıcaklık ve basınç temel parametrelerinin oldukları kadar önemlidirler.