

# ALÜMİNYUM VE ALAŞIMLARININ OKSİ-ASETİLEN KAYNAK UYGULAMASI

## *Kaynak alevi*

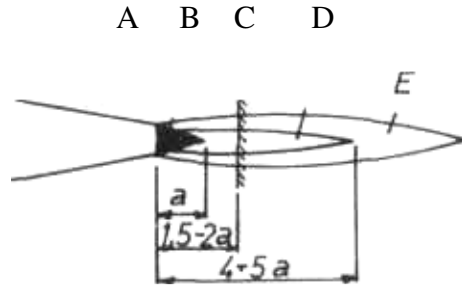
Gaz ergitme kaynağı her tür hafif metala uygulanabilir; bunda oksis-asetilen alevi en iyi sonucu verendir şöyle ki alev, büyük ısı yoğunlaştırması sonucu örneğin hidrojen-oksijen alevinden daha az çarpımlara yol açar. Bununla birlikte hidrojen-oksijen alevi, havagazi-oksijeninki gibi, daha düşük alev sıcaklığını haiz olmasıyla, 1 mm'den az kalınlıkta saçlarda kaynakçının işini kolaylaştırır, saçların delinme tehlikesini azaltır. Ancak H-O alevi, Al-Mg gibi alaşımlarda gözeneğe yol açar, magnezyum alaşımlarında da ergime akışını engelleyen kuvvetli bir oksitlenme hasıl eder. Oksis-asetilen alevinin bir başka avantajı da, çok hassas ayarlanabilme kabiliyetidir.

Hafif metallerin kaynağında "hafif" alevle çalışılır yani belli bir üfleç memesi numarası için uygulanan oksijen basıncından 0.2-0.4 atü kadar daha az basınca ayarlanır.Sakin ve sivri yanması gereken kaynak alevi (Şekil 157) "normal" veya hafif asetilen fazlalı ("karbürleyici")\* ye ayarlanacak (E/dış örtülü alev). "Oksitleyici" alevden kesinlikle kaçınılacaktır. *Hiçbir surette alevin beyaz konisi iş parçasına temas etmeyecektir.*

Önısıtma gereği, bilinen nedenlerle, burada da önemini koruyor.

Gerçekten 6 mm ve daha kalın Al levhaların oksis-asetilen kaynağında tam nüfuziyeti sağlamakla çatlamaya karşı önlem olarak önısıtma avantajlı olmaktadır. Önısıtma sıcaklığı 150-200°C arasında olup daha yüksek sıcaklıklar, aranılan niteliklerin kaybına ve gereksiz yere genişlemiş bir IEB'ye yol açar.

Oksis-asetilen kaynağında önısıtma, ana metal kitlesinin birleştirme yerinde ergimeyi sağlayacak ısı girişinden fazlasını dışarı iletmesi halinde daima önerilir.



Şekil: 157 (C,iş parçasının üst yüzeyidir.

## *Kaynak teli*

Bunların seçimine ait öneriler, yukardaki tablolarda verilmiştir. Sonradan ısıl işleme ya da eloksallamaya tabi tutulacak iş parçaları için mümkün olduğu kadar ana metalla aynı veya buna yakın bileşimde kaynak teli kullanmakta yarar vardır.

Kaynak telleri, hadde yağlarından arındırılmış (dekape edilmiş) olacaktır.

Saf alüminyumun kaynaklanmasında kaynak telinin bakır içermemesine dikkat edilecektir (bunun saptanması için tel 1 dak. süreyle % 10 luk soda eriyikine batırılır; telin koyu renk almaması gerekir.)

### ***Dekapan***

"Redükleyici-asetileni fazla" alev, oksit tabakasını çözmeye yetmediğinden bir dekapan kullanılması kesinlikle gereklidir (mekanik parçalama, ezcümle kaynak telinin ergime banyosu içinde döndürülerek hareket ettirilmesi de yetersizdir). Dekapansız kaynak edilebilir dökme silumin (Al-Si) dışında bütün hafif metal alaşımlarında dekapan kullanılması zorunludur.

Dekapan, büyük yayılabilirlik ve küçük özgül ağırlıkla birlikte ilgili metalin ergime noktasının 50-100° C kadar altında bulunan bir etkileme sıcaklığına sahip olacaktır. Bu bakımdan malzemenin ergime noktası ile kimyasal bileşimine tam olarak uygun seçilecektir. Bu nedenle bütün hafif metallara uygun bir universal dekapan bahis konusu olmaz.

Kimyasal açıdan hafif metal dekapanları, alkali ve toprak-alkali metalların (sodyum, potasyum, lithium) klorür ve flüorürlerinden oluşur. Bir örnek olarak aşağıdaki karışımı zikrederim: % 28-32, sodyum klorür; % 24-30, potasyum klorür; % 20-30, lithium klorür ve % 10-20, sodyum fluorür veya kriolit.

Dekapanlar genellikle toz halinde olur. Biraz suyla karıştırılarak ince, serbest akan pasta haline getirilir. Pasta cam ya da toprak kapta tutulacak, karışımı bulaştırabilecek olan çelik, alüminyum ve bakır kaplara konmayacaktır.

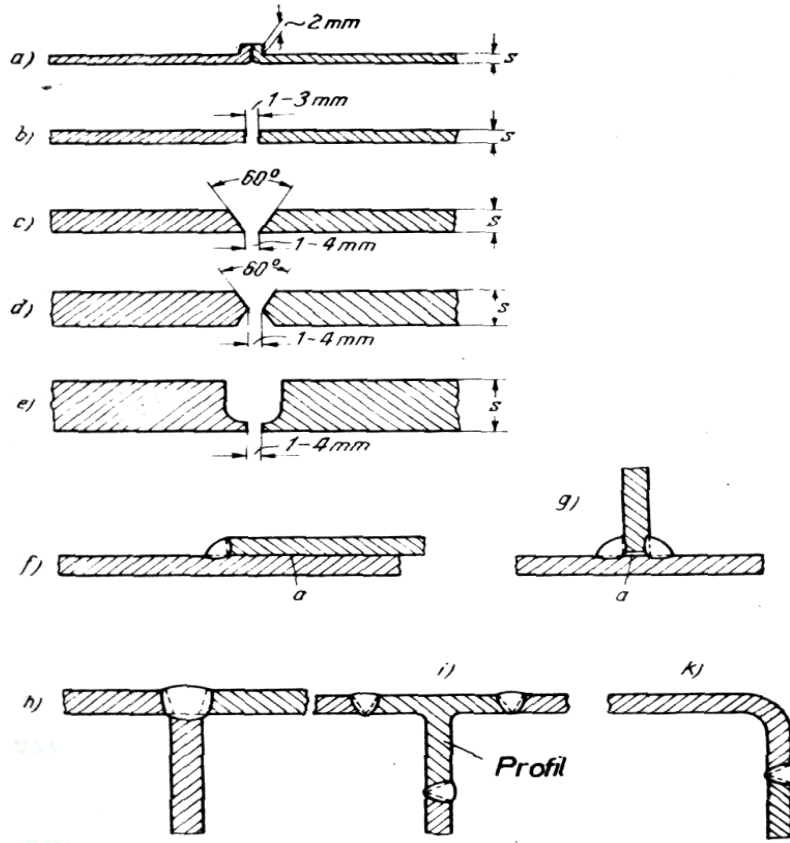
Gereğinden fazla pasta hazırlanmayacaktır. Taze dekapan her dört ilâ sekiz saatte bir karıştırılacaktır. Daha uzun süre önce hazırlanmış olursa dekapan to-paklaşıp sürülmesi güçleşir.

### **Kaynak ağızı hazırlığı**

Çeşitli kalınlıklara göre ağız hazırlıkları, Şekil 158'de gösterilmiştir. Hafif metalların oksit-asetilen kaynağında mümkün olduğu kadar küt alın şekillerine yer verilmelidir.

Önemle üzerinde durulması gereken bir önlem de, her türlü ağız şekillerinde, keskin köşe ve sivriliklerin eğe ile alınmasıdır şöyle ki bunlar, alevle temasta, derhal yanarlar, yani oksit oluştururlar ve dikişe dahil olurlar.

Kaynak ağızlarının iki yanı en az 10 ar mm genişlikte "beyazlatılacak", her türlü yağ, gres, oksit tabakası, boya ve benzeri bulaştırıcı öğelerden arındırılacaktır. Buralara temiz bir fırça ile dekapan sürülür. Parçalar, Şekil 159'daki gibi bir  $\alpha$  açısıyla tertiplenir. Kaynakta hasıl olan çekme ile parçalar aynı düzleme gelir(\*). Isı kaçışını önlemek üzere alta, ısıl iletkenliği zayıf (örneğin ateş tuğlası, asbest levha...) bir destek konacaktır. Kaynaktan önce parçalar, üflecin dairesel hareketleriyle önisıtılacaktır.



Şekil:158 - Al ve alaşımlarının oksî-asetilen ile kaynağında ağız hazırlık şekilleri.

- a)  $s \leq 1.5 \text{ mm}$
- b)  $s = 1-3 \text{ mm}$
- c)  $s = 3-12 \text{ mm}$
- d)  $s \geq 8 \text{ mm}$
- e)  $s \geq 12 \text{ mm}$



Şekil:159\_Hafif metal saçlarının kaynak tertibi a, tel ya da saç parçası b, ısı iletkenliği olmayan destek.

Önısıtma, özellikle örneğin AlMg3 ve AlMg5 gibi aşırı ısıtmaya hassas alaşımlarda (AlMg7, fazlasıyla hassas bir alaşım olup sadece küçük dikiş uzunluklarının kaynaklanmasına uygundur) çok düzenli şekilde ve büyük dikkatle yapılacaktır. Bu nedenle AlMg3 yerine-örneğin alet (aparât) imalinde-aşırı ısıtmaya daha az hassas olan AlMg3Si, avantajla kullanılır. Yavaş ve düzenli önısıtma özellikle dökme alaşımların kaynağında önemli rol oynar şöyle ki karışık şekilli parçalarla katılma alanı geniş ve ısıya hassas dökme alaşımların (örneğin GAlCu ve GAlZnCu) çok yavaş ısıtılmaları ve soğutulmaları ve özellikle soğumadan önce

hareket ettirilmemeleri gerekir.

Önısıtma sıcaklıkları sıcaklık ölçme kalemleriyle (*Termochromstifte*), saptanır. Bunlar renk değişimiyle sıcaklığı gösterirler.

Farklı kalınlıkta levhalar kaynaklanırken kalın olanına daha fazla önısıtma yapılır ve şartlara göre bu levha ısı iletimine karşı yalıtılır; ince levha ise daha az önısıtmaya tabi tutulur ve bazı durumlarda üstüne veya altına konan metal plakalarla bundan ısı çekilir. Her iki levhada ergime başlangıcını aynı anda elde etmek esastır:

Hafif metaller, hamurlaşmadan doğruca sıvı hale geçtiklerinden bunların kaynak sıcaklığının başlangıcını farketmek çok güçtür. Bu itibarla kaynak banyosunun aradan sarkmasını önlemek üzere kaynak yerinin akıcı hal almaya başladığı parça üst yüzeyini kaynak teliyle sürterek alt kısmının ergiyip ergimelediği saptanacaktır. Kaynak sıcaklığı başlangıcından önce dekapan da, iyi seçilmiş olması koşuluyla, ergiyip yayılacaktır.

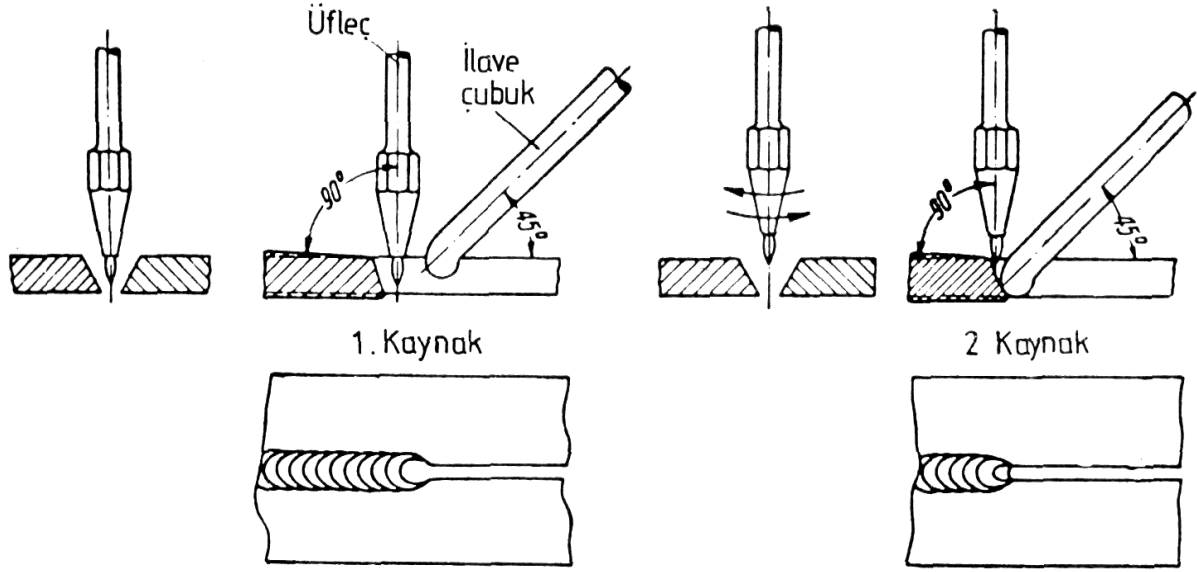
İnce saçlar iyice tespit edilip sırayla puntalanır. Punta aralıkları, saç kalınlığının elli katı kadar olur. Daha sonra, gerektiğinde, saçlar bir ahşap ya da plastik veya kauçuk çekiçle düzeltilir ve tekrar kaynak yerine ve puntaların üzerine dekapan sürülür. Bundan sonra nihâî kaynak işlemi başlar.

Kalın saçlarda, kaynak aralığı kamalarla sağlanır ve puntalama yapılmaz. Isı gerilmeleri göz önüne alınarak kaynağa saçların ucundan değil, 5 cm kadar içerden başlanır ("ökçe" bırakılır), önce uzun taraf kaynak edilir, sonra bu kısa bölüm tamamlanır.

Hafif metallarda genellikle sola kaynak kullanılır. Kaynak yönündeki eğimi levha kalınlığı, alevin büyüklüğü ve kaynak hızına göre 45° ile 80° arasında değişen üfleç, kaynak işlemi sırasında ince saçlarda bir doğru üzerinde, kalın saçlarda ise yanlara doğru hafif salıntı ile dikiş yönünde ilerler. Üfleç ucunun saç üst yüzeyinden uzaklığı oksii-asetilen alevinde, şek. 156'da görüldüğü gibi, alev mızrağı uzunluğunun 1.5-2 katı kadar olur ki bu da alev büyüklüğüne göre 5-15 mm arasında değişir.

Uçları yukarıya kıvrık bitişik ince saç (Şekil 158 a) kaynağında üfleç mümkün olduğu kadar yatık tutulur. Kaynak sırasında delik açılmasını önlemek için kıvrık saçlar işkencelerle yapışık tutulacaktır. İşkence, ısı iletimi nedeniyle, kaynak yerinden 5-10 cm ötede olacaktır.

Kalın saçlarda da kökte emniyetli bir kaynak elde etmek için Griesheim yöntemi adı verilen sola kaynak süreci (Şekil: 160) önerilir. Hafif salıntı ile ilerletilen üfleç bu yöntemde saçın üst yüzeyine dik tutulur, kaynak teli bu yüzeyle 45° yapar. Kaynak işlemi birbirini sürekli olarak tekrarlayan iki çalışma aşamasıyla olur. Birinci aşamada üfleç kaynak ağzının içinde tutulur, bu suretle ağız daire şeklinde genişler; kaynak teli bu sırada alev alanı içinde sıcak tutulur. Bundan sonra gelen ikinci aşamada üfleç biraz yukarı çekilir ve kaynak teli ergime banyosuna batırılır ve ergitilir.



Şekil:160\_Alüminyum ve alaşımlarından kalın saçların oksii-asetilen kaynağı.

Gerçi bu yöntemle alışılmış sola kaynakta elde edilenden daha kaba bir dikiş üst yüzeyi elde edilir ama bu yöntem daha dar bir ısıtma bölgesi ile, kaynak metalini kuvvetli bir aradan sarkma yapmadan dikiş kökünde iyi ve düzenli bir bağlantı sağlar. Isıtma bölgesinin darlığı ayrıca distorsiyonu asgari düzeyde tutar.

Hafif metaller üzerinde dikişler, ergime banyosunun alttan sarkma yapması ve sonradan çekişle düzeltme dikkate alınarak, çoğunlukla uygun bir fazla yükseklikte yapılırlar. Bu, dikiş kesitinin genellikle bütün şekli gibi, doğru ısı verilmesi ve tel idaresinin dışında büyük ölçüde kaynak hızına da bağlıdır. Bu hız genel olarak 1-3 mm kalınlıkta Al saçlarda, aynı kalınlıkta çelik saçlardakinden daha büyük, daha kalın saçlarda ise büyük ısı nakli nedeniyle daha küçük olur.

### ***İlâve metaller***

Oksi-asetilen kaynağı için alüminyum alaşımı ilâve metal çubukları, çıplak ya da dekapanla kaplı olarak pazarlanmaktadır. Ana metalden kesilmiş şeritler de kullanılabilirse de temiz, standart ilâve çubuk tel ile bulaşıcılar daha iyi denetim altında tutulabilir.

1100, 1260, 4043, 4047 veya 4145 ilâve metaller, oksii-asetilen kaynağında kullanılabilir.

Herne kadar I-Mg (5000 serileri) ana ve ilâve metal alaşımlarının oksii-asetilen kaynağı önerilmezse de (fena ısıtma karakteristikleri), 5356 ve öbür Al-Mg ilâve metaller ince malzemenin tek pasoda kaynağında kullanılabilir.

Bu hususta ilâve çubuğun çapı da önemli olmaktadır, şöyle ki kalın çubuk fazla yavaş ergir, kaynak metalini zamanından önce soğutur: banyo fazla çabuk katılır. Fazla ince çubuk da, kaynakçının ileri sürmeye yetişemeyeceği kadar çabuk ergir.

Gaz ergitme (oksi-asetien) kaynağının avantajları şöyle sayılabilir: ucuz, basit ve kolay

taşınabilir teçhizat; kullanılması çok kolay bir üfleç; bu üfleç erişilmesi güç yerlerde ve zor pozisyonlarda iyi kullanılabilir; ucuz dikiş ön hazırlığı ve nihayet, özellikle kalın saçların çok pasolu kaynağında, dikişlerin sıcak olarak çekişlenebilme olanağı ki böylece fevkalâde düz ve kolay temizlenebilir yüzeyler elde edilir. Bu, örneğin besin maddeleri kaplarında aranan bir sonuçtur.

Bunların dışında da yüksek korozyon dayanımlı bir kaynak elde edilir.

Sakıncalarına gelince: dikiş içine girmelere neden olabilecek bir dekapanın kullanılması, bu dekapanın korozyona götürebilmesi nedeniyle bunun artıklarının temizlenmesi gereği (pahalı kaynak sonrası işler); dikişin her iki yanında geniş IEB'ler, ıslah edilmiş veya sertleştirilmiş hafif metal alaşımlarında işparçası düzeyinde zayıf mukavemetli bölgeler hasıl ederler; ve nihayet gaz ergitme kaynağında meydana gelen büyük distorsiyonlar, pahalı düzeltme işlemlerini gerektirirler.

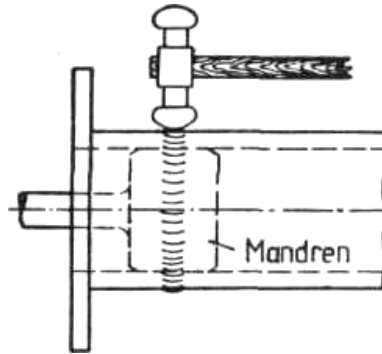
### ***Kaynak sonrası işlemler***

Özellikle sıcak çatlamaya eğilimli geniş katılma aralığına sahip alaşımlar, yavaş soğutulacaklar, bunlar sıcak çatlak sınırının altına kadar (300-400°C) soğutulmadan yerlerinden oynatılmayacaklardır.

Dekapan artıkları sıcak su ve tel fırçayla iyice yıkanır. Boru kaynakları ve sair zor erişilebilir dikişlerde bu temizleme buhar basıncı ile yapılır ve kök taraflarına da uygulanacaktır. Yıkamadan sonra parçalar % 10 nitrik asit eriyiği ile muamele edilir, suyla çalkalanır ve kurutulur.

Dikişlerin çekişlenmesi hususunda görüşler farkediyor. Ama herhalde çekişlemeden dolayı parça zarar görüp şekil değiştirmeyecektir. Şekil 161'de, bunun için gerekli bir tertip görülür.

Saf alüminyumda mukavemet, soğuk çekişlemeyle yükselir; ancak soğuk çekişlemeden sonra 400°C'luk bir tavlama, korozyona dayanımın hızlı düşmesini önlemek için zorunlu olmaktadır. Büyük korozyon zorlamalarında 350°C'ta bir sıcak çekişleme önerilir. Bu işlemle dikişin kaba kristalleri bozulur ve korozyona mukavemet çok artar.

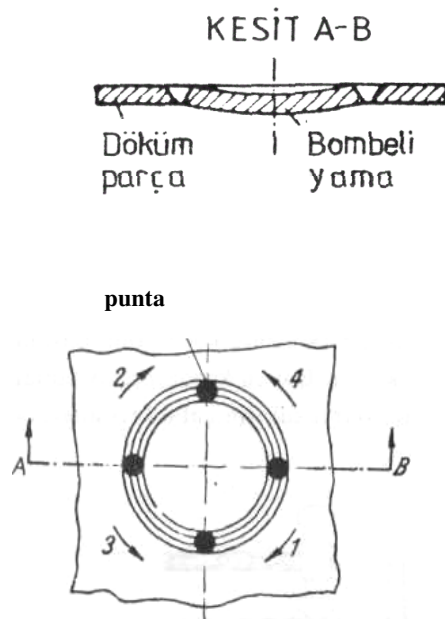


Şekil: 161 — Bir hatif melal dairesel boru kaynak dikişinin çekişlenmesi için tertip.

## Hafif metal dökme parçaların oksii-asetilen kaynağı

Gaz ergitme kaynağı Al ve Mg alaşımlarından dökümlerde de kullanılabilir; burada birincileri ikincilerden daha kolay kaynak edilebilirler. Bu kaynak işlerinde dekapan girmeleri ve gerilme çatlaklarının meydana gelmemesine özen gösterilecektir.

Dökme hafif metaller, dökme demirde olduğu gibi, bir V ağız ve bazı çatlak uçlarına delik delinerek hazırlanır; bunların ısı mukavemeti az olduğundan desteklenmeleri zorunludur; parçalar, soğumadan önce çevrilmez ve hareket ettirilmezler. Kırılıp ayrılan parçaların yerine Şekil 162'deki gibi uygun levha yamalar yerleştirilerek tamir edilebilir; soğuma çekmesi göz önüne alınarak yamalara bir bombe verilir.



Şekil:162— Saç yama ile bir dökme parçanın tamiri (sayılar ve oklar kaynak sırası ve yönünü gösterirler.)

Mutat "beyazlatma" ve yağ vb. den temizlik zorunludur (benzin veya yanıcı olmayan karbon tetraklorürü) gözenekler arasına girmiş yağ kalıntıları üfleçle yakılabilir.

Kaynaktan önce parça daima bir tav ocağında veya odun kömürü ateşinde 300-400°C'a kadar yavaş olarak ısıtılacaktır. Eldeki döküm alaşımının ve parçanın gerilmeye hassasiyeti oranında bu ısıtma o kadar yavaş ve düzenli olacaktır.