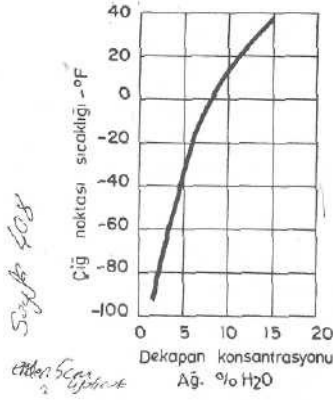


2- ALÜMİNYUM VE ALAŞIMLARININ VAKUM SERTLEHİMLEMESİ



Şek. 173.- Başarılı sertlehimleme için ocak rutubeti ile gerekli dekapan miktarı arasındaki ilişki

Ocak içinde vakum altında dekapansız sertlehimlemenin avantajları aşikârdır. Doğru tekniklerle lxxx, 3xxx, 6xxx ve 7xxx serilerinin alaşımları X4003 ilâve metalıyla kaplı X3 ve X5 sertlehimleme levhalarını kullanarak vakumda sert lehîmlenebilir. Ek ilâve metal gerektiğinde, tel, levha şeklinde X4003 ayrıca ithal edilebilir. Dekapanla sertlehimlemede kullanılan birleştirme tasarımlan dekapansız vakum sertlehimlemesinde de kullanılır. 10^5 torr (0,0015 Pa) alanında çalışan ocaklar kullanılmış olup başarı, buhar halinde magnezyum kullanılmasından ileri gelmiştir.

Alüminyumun vakum sertlehimleme mekanizması muhtemel aktivatör olarak çok sayıda metal denenerak araştırılmış. Aşağıdaki reaksiyonlar, sertlehimlemenin gerçekleşmesi için gerekli görülmüştür. Burada M, metali, MO da oksidi temsil eden

- (1) $M + 1/2 O_2 (0,2 \text{ atm}) \text{ -----} > MO$
- (2) $M + H_2O (0,03 \text{ atm}) \text{} > MO + H_2$
- (3) $M + 1/3 Al_2O_3 \text{ --.....-} > MO + 2/3 Al$

Birinci reaksiyonda metal, sertlehimleme çevresinde oksijeni süpürür. Her metalin, 0,2 atm oksijeni (havada oksijenin kısmî basıncı) götürmesi için gerekli minimum termodinamik aktivite 627°C 'ta Ölçülmüş ve bütün metallerin bu etkinlikte bulunabildikleri görülmüştür.

İkinci reaksiyonda metal aktivatörler sertlehimleme atmosferinden (20°C çığ noktalı hava) rutubeti götürür. Kadmium, antimuan ve bismüt dışındaki bütün metaller bu etkinliği göstermişlerdir.

Üçüncü reaksiyon alüminin metaller tarafından redüklenmesini kapsar. Sodyum, potasyum, çinko, kadmium, antimuan ve bismüt dışındaki bütün metaller bu etkinlikte bulunmuşlardır. Alümin filminin, parçaların yakın temas halinde buldukları yerlerde temiz alüminyum sağlamak üzere redüklenmesi, sertlehimleme alaşımı akması için bir mekanizma olmaktadır.

Metallerle alüminin redüklenmesinin vakum sertlehimlemesinin ana mekanizması olduğu magnezyumla da doğrulanır. Magnezyumun alüminyum içinde vakum sertlehimlemesi için gerekli minimum aktivitesinin hesaplanmış logaritması -2,53 olup bu değer, alüminyum içinde magnezyumun bir ideal eriyiki için yaklaşık %0,3 magnezyum konsantrasyonuna tekabül eder. Deneyler de bu sonucu değeri doğrulamaktadır.

Vakum sertlehimlemesini teşvik eden mellar arasında magnezyum, en yüksek buhar basıncına sahip olandır. Daha düşük buhar basınçlı metal aktivatörler, daha ileri bir vakumu gerektirirler. Çok alçak buhar basınçlı metal aktivatörler, doğruca sertlehimlenen parçaların içinde alaşımlandırılmalıdırlar.

Alümini redükleme kabiliyetinde olan uçucu metal aktivatörler (magnezyum, kalsiyum veya lithium) kullanıldığında, sertlehimleme, sertlehimleme levhası kullanılmadan gerçekleştirilebilir ama bunun için uçucu metallerin bir ayrı vaporizatörden sağlanması ve alüminyumla alçak ergime noktalı ötetik oluşturması gereklidir.

Özel vakum sertlehimleme ilâve metallerinin gelişmesinden önce basit alüminyum birleştirmeler, standart Al-Si metaller, toz ya da şerit halinde magnezyumla birlikte kullanılarak sertlehimlenirdi. Vakumda saf Mg 315 ile 426°C arasında uçar. Önceden yerleştirilmiş magnezyum kullanımının başlıca iki sakıncası vardır : (1) uçma, alüminyumun sertlehimlenme sıcaklığının iyice altında bir sıcaklıkta vaki olur ve (2) magnezyumun buharlaşması ilâve metal ergimeye başladığı zaman vaki olur. Genellikle vakum sertlehimleme ilâve metalleri, % 7,5 ilâ 12 Si ve % 1,5 ilâ 2,5 Mg içeren alüminyumdur. İlâve metaller, Si ve Mg oranları değiştirilmek suretiyle değişik sertlehimleme sıcaklıklarına göre tertiplenmişlerdir. Aşağıdaki tablolarda vakum ilâve metalleriyle sertlehimleme levhaları verilmiştir.

Vakum sertlehimlemesi geniş ölçüde otomobil ve uçak ısı eşanjörlerinin imalinde kullanılır. Her biri bir kaç yüz kilo ağırlığında prototip sınaî eşanjörler de başarıyla vakumda sertlehimlenmişlerdir. Süreç eşanjörlere münhasır olmayıp çapraşık, kör geçitli, yani başka türlü dekapanın temizlenmesinin mümkün olmadığı birleştirmeler de vakumla gerçekleştirilmektedir.

Vakum sertlehimleme ilâve metalleri

Aluminum Association'ın işareti	Nominal bileşim	Sertlehimleme sıcaklık aralığı °C
X 4003	Al-7,5 Si-2,5 Mg	593-615
X 4004	Al-9,7 Si-1,5 Mg	582-604

Vakum sertlehimleme levhası alaşımları				
Aluminum Association'ın işareti	kaplanmış yüzey	çekirdek alaşımı	kaplama bileşimi	Sertlehimleme Sıcaklık aralığı °C
X3	2	3003	Al-7,5 Si-2,5 Mg	593-615
X7	2	3003	Al-9,5 Si-1,5 Mg	582-604