

## L - BERİLİUM ESASLI ALAŞIMLARIN SERTLEHİMLENMESİ

Berilium da, titanium ve zirkonium gibi, reaktif olarak belirgindir. O da, öbürleri gibi, oksijenle yüksek sıcaklıkta kolaylıkla bileşir ve birçok başka metalle reaksiyona girerek metaller arası gevrek birleşmeler meydana getirir, inatçı yüzey oksidi, bu metalin sertlehimlemeden önce özenle temizlenmiş olmasını gerektirir. Başka metallerla reaktivitesi, ilâve metallere sıkı sınırlamalar getirir. Ti ve Zr'un H, O, N absorpsiyonu ile gevrekleşmelerine karşılık berilium bu gazlardan sadece yüzeysel olarak etkilenir.

Berilium üzerine ilk gelişme çalışmaları hep nükleer enerji uygulamalarında olduğuna göre yüksek safiyet hayati olmuştur, Bugün, ilk nükleer grade'lara ek olarak berilium iri sıcak sıkıştırılmış blok, geniş hadde mamulü levha ve 1,2X4,6 m ye kadar saç halinde bulunuyor. Elastikiyet modülü / özgül ağırlık açısından berilium, mutad metal alaşım yapılarından dört ilâ altı kat daha etkindir. Bu bakımdan bu tek elementin her gün artan miktarda uzay komponentleriyle yeryüzü alçak atalet aletlerinin imalinde yer alması şaşırtıcı olmamalıdır.

İmalâta berilium, Ti ve Zr'un arz etmediği iki sorun ortaya çıkarmaktadır. Önce bu metal oda sıcaklığında sınırlı sünekliği haizdir; parçalar çok dikkatle taşınacaklardır. İkincisi, berilium ve birleşimleri, toz, buhar ve eriyikler haline geldiklerinde zehirlidirler ve dikkat edilmese, ölüme götürebilecek olan beriliosis hasıl edebilir (ilerde konu yeniden ele alınacaktır). Bu itibarla gerekli önlemler alınmadan beriliumun sertlehimlenmesi ya da sair işlemlere girişilmeyecektir.

İlâve metal olarak saf gümüş, BAg-18, BAg-19, saf alüminyum, Au-Ni ve BAlSi, özel uygulamalarda beriliumu sertlehimlemek için başarıyla kullanılmaktadır.

öbürleri gibi berilium da yüksek reaktivitesi, birleştirme yüzeylerinin ısıtma sırasında havayla temas etmelerini gerektirir. Sertlehimleme süreci buna göre seçilecektir. Asal gaz ya da vakumda endüksiyon ve ocak sertlehimlemesi başarıyla kullanılmakta, üfleç birleştirmesi ise bu metalde da güç olup özel teknik ve beceriyi gerektirir.

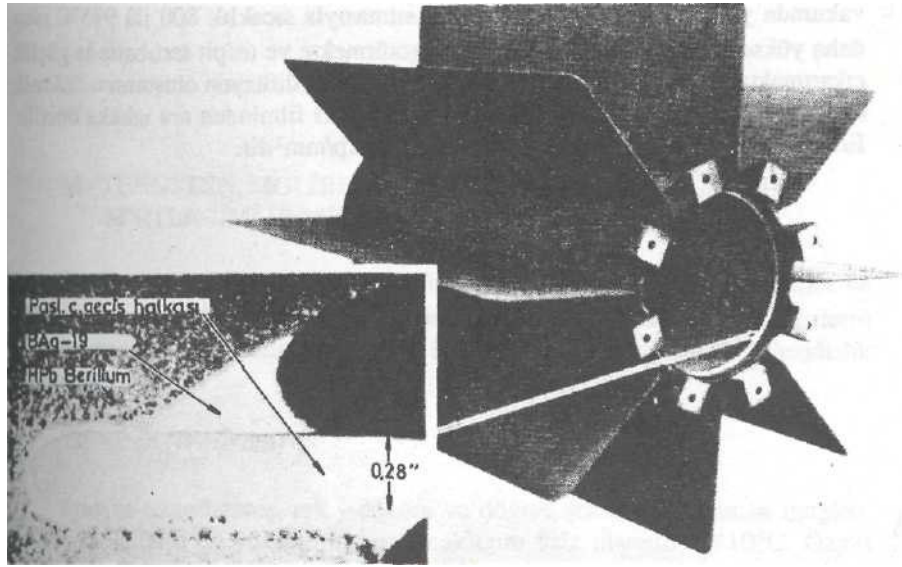
Küçük ve simetrik parçaların endüksiyonla sertlehimlenmesi, ısıtma hızının ilâve ve ana metaller arasında reaksiyonu aşgariye indirdiğinden, çok etkindir. İri, hassas birleştirmelerde, ısıtma ve soğutma sayıklı içinde, sıcaklık uniformluğu kolayca kontrol edilebildiğinden, ocak serileni inlenmesi yeğlenir. Ti ve Zr çoğunlukla yüksek vakumda sertlehimlenirken berilium "getter" lenmiş argon veya helium içinde daha iyi birleşir.

Berilium parçalar, sertlehimlenmeden önce yağdan arındırılıp %10 hidroflüorik veya nitrik - hidroflüorik asit karışımları içinde dekape edileceklerdir. Deionize su ile ultrasonik çalkalama ayrıca istenir.

Birleşecek temizlenmiş yüzeylerin özel vakum metalizasyon teknikleri veya elektro - kaplama ile sertlehimlemeden önce kaplanması çok iyi sonuç vermiştir, Berilium, son derece yüksek

safiyette atmosfer kullanılmadıkça fevkalâde güç sertlehimlenebildiğinden gümüş, titanium, bakır, alüminyum veya BAISI-4 ile önkaplama, güvenilirlik sağlamaktadır. Bu arada elektron huzmesiyle buharlaştırılmış titaniumun, vakum altında berilium yüzeylerini kaplaması süreci, yerleşmiş bir teknik olarak görülür.\*

Berilium, belli dalga uzunluğunda (yakl.  $10^{-7}$  mm) elektromagnetik huzmeleri çok geçirgen olup yakın zamanlara kadar başlıca Röntgen borularında çıkış penceresi olarak kullanılmıştır. Özgül ağırlığı çok düşük ( $1,82 \text{ gr/cm}^3$ ), ısıl iletkenliği yüksek olan bu metalin nötron absorpsiyon kesiti (0,11barn), zirkoniumunkinden (0,18 barn) küçüktür.



Şek. 220 - SNAP-27 nükleer güç generatör mahfazasında paslanmaz çelik halka ile sıcakta sıkıştırılmış, berilium bloku arasında BAG-19 birleştirmesinin fotom iktrografi. Bu çapraşık sertlehimlenmiş parçalardan beş tanesi beş Apollo Ay Bilim istasyonunda başarıyla iş görmektedir. Keza berilium kanatlar mahfazaya BAG-19 kullanılarak birleştirilmiştir.

İlve metal	sertl. aralığı mm.	Kopma muk. kp/mm <sup>2</sup>	Kopma yeri
Ana metal	—	23,6	—
Al (1)	0,10	22,2	Be/sertlehim geçisi
Al (1)	0,25	22,8	Be
Al (2)	0,21	23,5	Be
Al (2)	0,22	15,7	Be / sertl. geçisi
Al (2)	0,19	14,1	sertlehim
Al (2)	0,12	20,7	Be/sertl. geçisi

(1) Si+Fe= %1  
Mn= % 0,05  
Cu= % 0,2  
gerisi Al  
2) Si+Fe= %0,01  
gerisi Al

**Alüminyumla sertlehimlenmiş beriliumun kopma mukavemeti**

Difüzyon kaynağı verileri: basınç 35 kp/mm<sup>2</sup>, baskı süresi 4 ilâ 13 dakü vakumda yüksek frekanslı endüksiyon ısıtmasıyla sıcaklık 800 ilâ 975°C olı daha yüksek sıcaklık, tane büyümesine götürmekte ve tespit tertibatında güçlü çıkartmaktadır. Be ile çelik tespit aparatları arasında difüzyon oluşmasını önlem üzere molibden, grafit ya da takviye edilmiş BeO filminden ara tabaka öneri! Erişilebilen en yüksek kopma mukavemeti 30 kp/mm<sup>2</sup> dir.