

%90 Cu- % 10 Sn ALAŞIMI TOZ METAL MALZEMEDEN ELDE EDİLEN PARÇALARIN SERT LEHİMLEME İLE BİRLEŞTİRİLMESİNDE BİRLEŞME ARALIĞININ ÇEKME DAYANIMINA ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

Nurettin YAVUZ*

ÖZET

325 meş boyutunda %90 Cu-%10 Sn toz malzemeden toz metal teknikleri kullanılarak 10x12x70 mm boyutlarında toz metal parçalar üretilmiştir. Tozmetal-Tozmetal malzemelerin birbirlerine sert lehimleme tekniği ile belirli şartlarda ve değişken aralıklarda parçalar birleştirilerek elde edilen bağlantının, birleşme aralığına bağlı olarak mukavemet özellikleri incelenmiştir. Deneysel çalışmalar sonucunda bakır esaslı toz metal parçaların sert lehimleme tekniği ile birleştirilebileceği görülmüştür. Ayrıca, sert lehim bağlantı mukavemetinin birleşme aralığına göre değişimi de incelenmiştir.

ABSTRACT

**EXPERIMENTAL INVESTIGATION INTO THE EFFECT OF JOINING
DISTANCE ON TENSILE STRENGTH IN THE BRAZING PROCESS
WITH THE PARTS OBTAINED FROM POWDER METAL MATERIAL OF
Cu 90 %-Sn 10 % ALLOYS**

Probability of compactibility of copper based powder metal pieces by using brazing and results of brazing process was examined. In 325 mesh size of powder Cu 90 % - Sn 10 % Alloys using powder metal techniques 10x12x70 mm powder metal pieces were produced. Powder was compounded by using metal powder and materials and mechanic properties of the results were examined. It is concluded that result of experimental studies showed that powder metal pieces can be joined by using brazing techniques.

* Doç. Dr.; U. Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Bursa.

1. GİRİŞ

Saf bakır yumuşak, plastik, işlenebilme özelliği yüksek ve korozyona dayanıklıdır. Yüksek ısıl iletkenliği nedeni ile ısıtma ve soğutma sistemleri üretiminde, yüksek elektrik iletkenliği nedeni ile de iletken tel üretiminde çok kullanılan bir malzemedir. Alaşımlandırma ile mukavemet çok artırılabilir.

Bronz dar anlamda bakır-kalay alaşımıdır. Ancak, endüstride pirinçlerin dışında tüm bakır alaşımlarına bronz denilmektedir. Bakır kalay alaşımı olan bronzların yüksek mukavemet ve yüksek korozyona dayanıklılık nedeni ile endüstride özel uygulama alanları vardır. Kalay oranı arttıkça mukavemet ve korozyona dayanıklılık artar buna karşın gevrekleşir.

Endüstride, Cu-Sn alaşımı toz metal malzemeler, genelde kendinden yağlamalı yatak üretiminde kullanılmaktadır. Poroz malzemelerin üretiminde toz metalurjisi yöntemi tek seçenektir. Talaş kaldırma işleminin elemine edilerek hurda kaybının azaltılması, yakın toleranslar ve düzgün yüzeylerin elde edilmesi, ergime kayıplarının olmaması, sinterlenmiş parçaların gözenek ve yoğunluklarının kontrol edilebilmesi, kütle üretimlerinde ekonomik olması gibi nedenlerden dolayı, toz metal teknikleri makina parçaları üretiminde de kullanılmaktadır.

Bakır alaşımları örtülü elektrot ile ark kaynağı, metal inert gaz kaynağı, tungsten inert gaz kaynağı ve karbon ark kaynağı yöntemleri ile kaynak edilebilmektedirler/1/.

Kaynak yapılırken, çok yumuşak olan malzeme, bakır-oksitlerin tane sınırlarına göçü nedeniyle sünekliğini kaybeder. 705 °C nin üstünde karbonmonoksit ve hidrojen emilimi ve bakır oksit ile reaksiyonu sonucunda karbondioksit ve su buharı oluşur. Bu iç çatlaklara ve kırılabilirliğe neden olarak kaynağı karmaşıklaştırır. Küçük miktarlarda silis fosfor ve diğer oksit gidericilerin bakıra eklenmesiyle oksijeni giderilmiş bakır elde edilir. Oksijeni giderilmiş bakırın kaynağında gaz altı (TIG veya Karbon Ark) kaynağı ile daha iyi sonuçlar elde edilebilir.

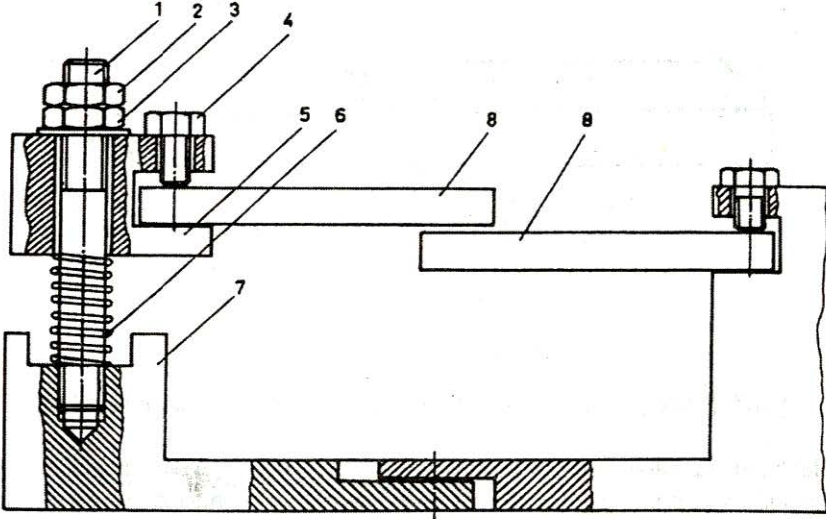
Sert lehimleme kaynak işlemine göre düşük sıcaklıklarda gerçekleştiğinden esas metalin aşırı ısınmasının çarpılmayı azalttığı, kaynak proseslerine göre ekonomik olması ve otomatizasyona uygun olmasından dolayı endüstride bakır ve bakır alaşımlarının birleştirilmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Klasik yöntemle üretilen parçaların üretimi yanında, toz metal teknikleri ile üretilen parçaların birleştirilmesinde de lehimleme kullanılabilir.

Toz metal parçaların birleştirilmesinde başarılı bir şekilde uygulanan birleştirme türlerinden birisi de sert lehimlemedir. Sert lehimleme işlemi atmosfere kapalı veya açık olarak yapılabilir. Toz metal parçaların lehimlenmesinde gözenekler kontrol altında bulundurulmalıdır. Aksi takdirde lehimleme anında birleşme elemanı gözeneklere dolar ve yetersiz bir birleşme olabilir /2/.

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR:

Deneysel çalışmalarda 325 meş boyutunda, %90 Cu-%10 Sn alaşımı malzeme 10x12x10 mm boyutlarında 250 N/mm basınçlarda sıkıştırılarak ham malzeme 880 °C sıcaklıkta yaklaşık 30 dakika sürekli sinter fırınında sinterlenerek deney numuneleri elde edilmiştir.

Lehimleme aralığının mikron mertebesinde kontrolü için şekil.1' de verilen aparat kullanılmıştır.



- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1-Saplama | 5-Parça tutucu çene |
| 2-Kontra somun | 6-Yay |
| 3-Aralık kontrol somunu | 7-Gövde |
| 4-Parça sabitleme somunu | 8-Lehim ile birleştirilecek parçalar |

Şekil.1 Sert lehim ile birleştirilecek parçalarda aralık kontrol mekanizması.

Lehimleme işleminden önce iki parça arasındaki 0 -200 µm aralık 2 ve 3 nolu somun ile ayarlanmakta ve istenilen mesafe sentil ile kontrol edilip, lehim yapılacak parçalar sabitlenmektedir. Sabitlemeden sonra ve lehimleme işleminden önce aralık kontrolü tekrar yapılarak lehimleme işlemine geçilmiştir.

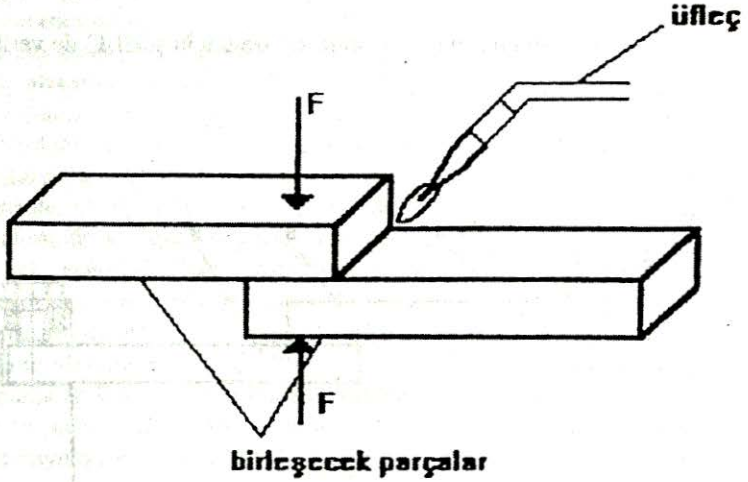
Sert lehimleme işleminde korozyon direncini en aza indirmek için gümüş veya altın içeren ilave metaller kullanılmalı ve aralıkları mümkün olduğunca küçük tutulmalıdır. Deneylerde gümüş esaslı olarak "ASA® low temperature silver brazing alloys" lehim malzemesi kullanılmaktadır.

Dekapanlar daha çok lehimleme yüzeyindeki mevcut oksitleri gideren ve yeniden oluşumunu engelleyen metal olmayan malzemelerdir. Sert lehimleme işleminde dekapan olarak ise "JMM Flux Powder up to 800 °C" kullanılmıştır.

Lehimleme işlemi redükleyici alev ile gerçekleştirilmiştir. Her bir birleştirmede 3'

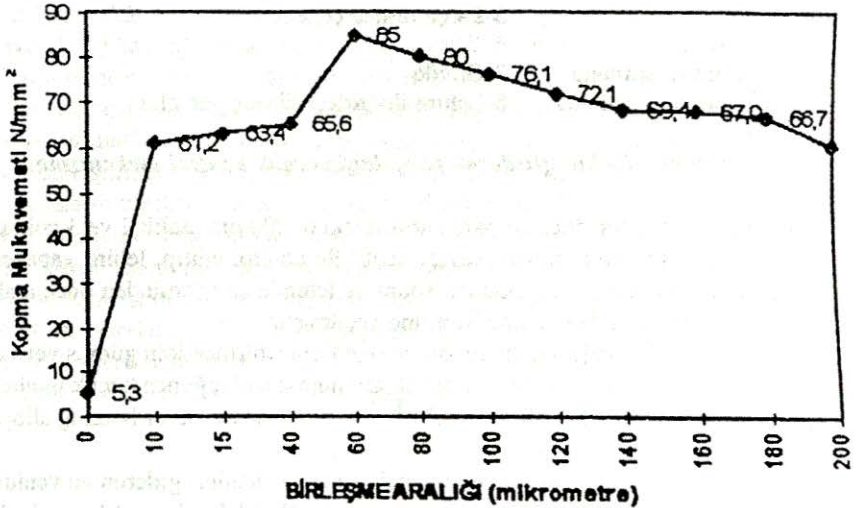
er adet sert lehimleme işlemleri yapılmış ve sert lehimleme şartlarının tüm işlem boyunca sabit tutulmasına çalışılmıştır.

Aralık değerinin sıfır olarak kabul edildiği lehimleme şartı; parçalar mengenede yüzey pürüzlülüğünü giderecek kadar bir sıkıştırma ile sağlanarak, lehimleme yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil. 2 Birleşme aralığının sıfır kabul edildiği sert lehimleme işlemi

Her bir aralıkta üçer tane sert lehim yapılmış malzemeler çekme cihazında, 5 m/dk hızda çekilerek koparılmış ve birleşme aralıklarına göre kopma mukavemet ortalama sonuçları tespit edilerek Şekil.3 de verilmiştir.



Şekil.3 Sert lehimleme yapılmış parçalarda birleşme aralığına bağlı mukavemet değişimi.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA:

Sert lehimleme; iki parça ergimeden sağlanan sökülemeyen birleştirmedir. Bağlantının mukavemeti iki parça arasında yer alan lehim malzemesinin özelliklerine ve lehim malzemesinin birleştirilecek iki yüzey arasını doldurma miktarı ve yüzeylere nüfuz etmesine bağlıdır. Deney sonuçlarından da görüldüğü gibi bağlantı mukavemeti, birleştirilecek iki parça arasındaki mesafeye büyük oranda bağlıdır. Mesafe sıfır olduğunda araya lehim malzemesinin girmesi mümkün olmadığından lehimleme işlemi gerçekleştirilememektedir. Aradaki mesafenin çok az olması (45-65 μm) durumunda ise kapiler etki nedeni ile lehim malzemesi, aralığı tamamen doldurmakta ve sağlıklı bir lehimleme işlemi gerçekleşmektedir. Parçaların serbest olarak üst üste konularak lehim yapılması durumunda ihtiyaç duyulan aralık yüzey pürüzlülüğü vasıtası ile sağlanabilmektedir.

İki parça arasındaki aralığın fazlalaşması durumunda ise lehim bağlantısının mukavemetinin düştüğü görülmektedir. Bu da, aralığın artışı ile kapiler etkinin fonksiyonun azalmasına bağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. "Kaynakça", Oerlikon Kaynak Elektrodları A.Ş., Sayı 2, İstanbul,1996.
2. Kurt, A.; Gülenç,B., Türker;M.: "Saf Demir Tozlarından Sıkıştırılan T/M Parçaların Düşük Karbonlu Çeliğe MIG Kaynağı İle Kaynatılabilirliğinin Araştırılması" I. Ulusal Toz Metalurjisi Konferansı, Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak., s.595-602,Ankara,1996.
3. Bodur, O.: "Sert Lehimleme" Eczacıbaşı As Kaynak Elektrodları A.Ş. İstanbul,1996.
4. Eryürek, İ.B., Bodur, O., Dikicioğlu, A., "Kaynak Teknolojisinin Esasları" Birsen Yayınevi,İstanbul,1996,
5. "Kaynakça", Oerlikon kaynak Elektrodları A.Ş., Sayı 3, İstanbul,1991 .