

SERTLEHİMLEMEDE

IV - MUAYENE

Muayene işlemi açısından sert lehimlenmiş parçanın tasarımı son derece önemli olup mümkün olan her yerde bu, muayenenin kolayca yapılmasını sağlayacak şekilde olmalıdır.

Muayene yöntemi, parçanın hizmet gereklerine göre seçilir. Birçok durumda kullanıcı bunu peşinen saptar. Kaynaklar için hazırlanmış muayene standartlarına atıflar yapılır.

MUAYENE YÖNTEMLERİ*

Bunlar hakkında daha önce (dipnota bkz.) ayrıntılar verilmiş olduğunda burada bazı özetler vermekle yetinilmiştir.

TAHRİBATSIZ MUAYENELER

Gözle muayene

Gözle muayene, tahribatsız muayene yöntemlerinden muhtemelen en geniş ölçüde kullanılanıdır. Başka yöntemler uygulanırsa bile bir ilk muayene aşamasını teşkil eder.

İlâve malzemenin bir taraftan verilmiş veya birleştirme yerine önceden yerleştirilmiş veya buna yakın bir yere ya da bunun sadece bir tarafına konmuş olması halinde, sert lehimlemeden sonra birleştirme yerinin mukabil tarafında sürekli bir ilâve metal çizgisinin görülmesi genel olarak sert lehimlemenin başarısına işaret sayılır. Ancak göz muayenesi hiçbir surette birleştirme yerinin içinde hapis kalmış dekapan ya da ıslanmamış alanlar hakkında fikir veremez.

Mukavemet deneyi

Bunda, parçanın, çalışması sırasında maruz kalacağı yükün biraz fazlası uygulanır. Uygulama klasik usullerle olur. Bazen tahribatsız muayenelerin hiçbiri parçanın emniyeti hakkında kesin fikir veremez. Böyle durumlarda mukavemet deneyi en memnunluk verici yöntem haline gelir.

Kaçak - basınç deneyi

Gaz veya sıvı sızdırmazlığının arandığı hallerde önerilir. Alçak basınca maruz ve ASME Pressure Vessel Code' (Basıncılı Kap Nizamnamesi) in kapsamına girmeyen birleştirmeler

havayla denir. Yüksek basınca maruz olanlarla adı geçen nizamname kapsamına girenler ise havayla denemeden önce hidrostatik deneye tabî tutulur. Bu deney, parçanın, çalışması sırasında maruz kalacağı basıncın 1,5 katı olacaktır.

Havayla muayene genellikle parçanın bütün delikleri kapatılıp içine hava bastıktan sonra onu suya daldırmak veya üzerine sabunlu su sürüp hava kabarcığının çıkıp çıkmadığına bakarak yapılır.

Özellikle ABD'de heliumla basınç deneyi çok kullanılır: en küçük kaçaklar bile bununla saptanır. Helium kaçağı genellikle spektrometreyle tespit edilir.

Keza soğutma endüstrisinde freonla muayene çok küçük kaçakların saptanmasında çok kullanılır. Freon saptama cihazının en basiti bir hava-asetilen kaçak detektörüdür. Dedektör, muayene edilen alanın atmosferinden numune alır ve herhangi bir kaçak, detektör alevinin renk değiştirmesinden anlaşılır.

Vakum deneyi

Genellikle soğutma teçhizatıyla en küçük bir kaçağın bile saptanmasının zorunlu olduğu küçük birleştirmelerde kullanılır. Bunun için helium ile kitle spektrometresi kullanılır. Denenecek parça ya bir helium atmosferi içeren bir kaba konur ya da yüzeyine helium püskürtülür. Kitle spektrometresi birleştirmenin vakum tarafına, tercihen yardımcı difüzyon pompasıyla mekanik takviye pompası arasına bağlanır. Spektrometre-helium deneyi uygulandığında deneyden önce birleştirmenin üzerine sıvıların sürülmemesine büyük dikkat sarfedilecektir; aksi halde bir kaçağı tıkanmanın potansiyel sorunu ortaya çıkar.

Boya ve flüoresan-penetrant muayeneleri

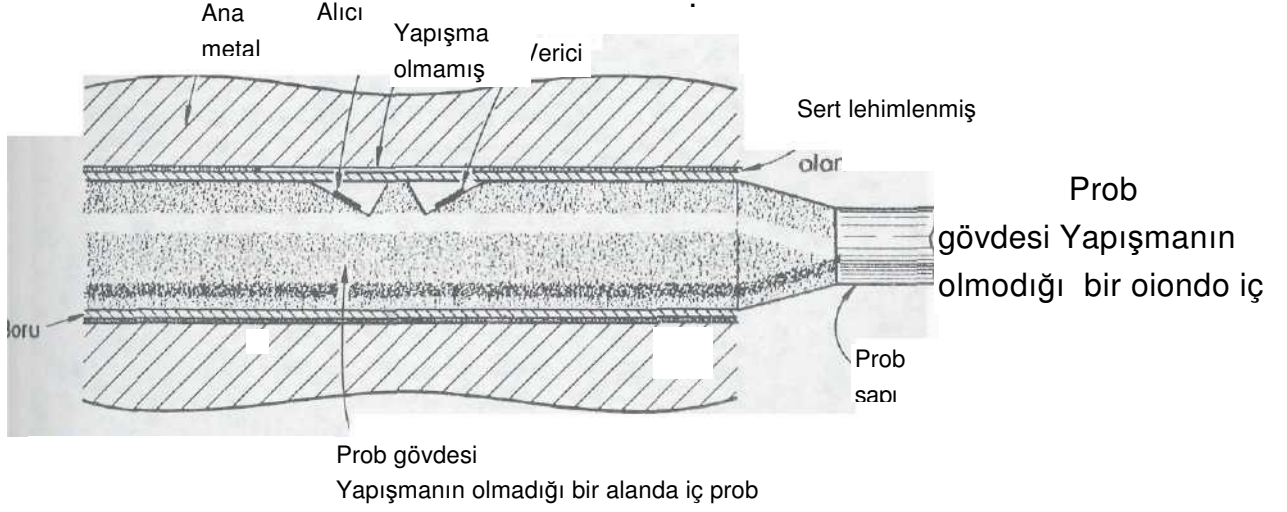
Her ne kadar fazla uygun olmayıp yanlış yola sevk ederlerse de bu muayeneler yine, sert lehimlenmiş birleştirmelerin yüzeyine çıkan kusurların saptanmasında çok kullanılır. Çatlaklar ve gözeneklilik yakalanabilirse de bunlar hakkında kesin yorum mümkün olmaz. Daha sonra tamir edilmesi düşünülen işlerde bu muayene tipi uygulanmayacaktır zira penetrantların tamamen temizlenmesi güç ve çoğu kez de mümkün değildir.

Magnetik zerre muayenesi

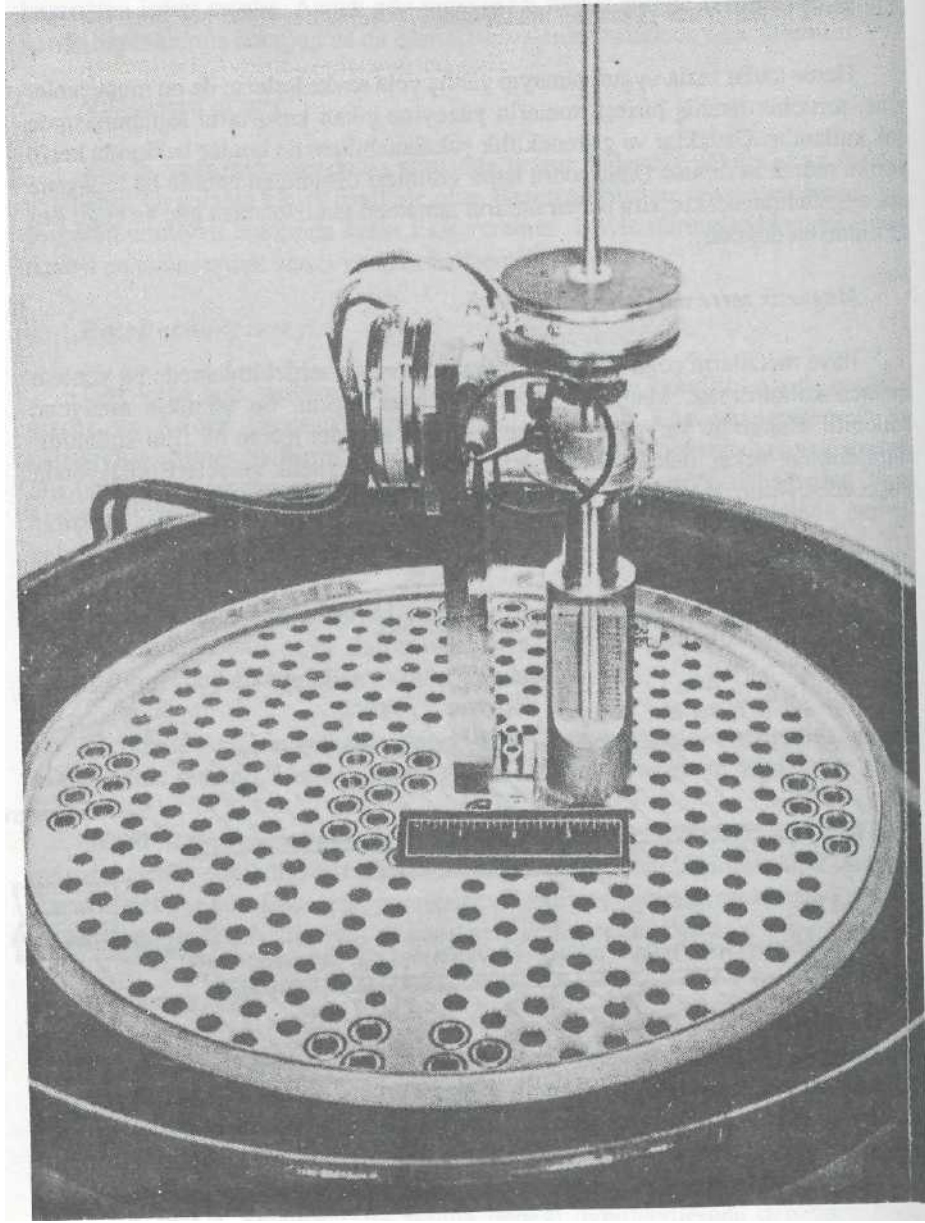
İlave metallerin çoğu magnetik olmadıklarından sert lehimlemede bu yöntem fazlaca kullanılmaz. Mamafih petek gibi bazı yapılar bu teknikle muayene edilebilir. Bunun bir varyantında, ince magnetik zerrelere içeren bir film kullanılır. Sürüldükten birkaç dakika sonra sertleşen film, magnetik zerrelere pozisyonda tespit eder. Film, olduğu gibi soyulup bir daimî belge olarak saklanabilir.

Radyografi

Ayrıntılar için "Ark Kaynağı" kitabımıza bkz.



Şek.136.- Sertlehimlenmiş boru-ayna birleştirmesinde bağlantı olmayan yerlerin saptanması için çift kristalli ultrasonik probu



Şek. 137.- Sertlehimlenmiş boru-ayna birleştirilmesinin ultrasonik muayenesi için mekanik tertip.

Elektrik direnç yöntemi

Sert lehimlenmiş birleştirmeleri değerlendirmede kullanılan bu yöntem, sabit bir metal kesiti içinde gerilim (voltaj) düşmesi değişmelerine dayanır. Süreksizlikler artan bir gerilim düşmesini mucip olur ve bu, bir Kelvin Çift Köprüsü ile ölçülebilir.

Ultrasonik muayene

Ayrıntılar için "Ark Kaynağı" kitabımıza bkz.

Isı transferi muayenesi

Bazı durumlarda ısı transferi, bir muayene süreci olarak kullanılmaktadır. Örneğin sert lehimlenmiş uçak pervane kanatlarının, ocaktan çıktıktan bir kaç saniye sonra, daha sıcakken, fotoğrafı çekilir. Üstteki kabuk, takviye bayrağına sert lehimlendiği yerlerde parlak kırmızı, kötü sert lehimlemenin olduğu yerlerde ise çok daha koyu kırmızı, ya da siyah olarak gözükür.

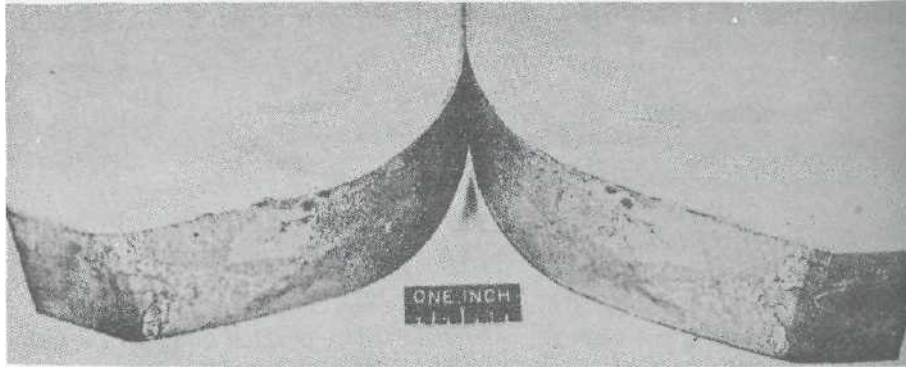
Sert lehimlenmiş petek panoların bir başka muayene yöntemi de, alçak ergime noktalı toz ya da sıvı malzemeleri, petekli birleştirme kızılötesi ısıtma lambasının altına bulunduğu ısı transferi karakteristiklerin deki farkları göstermede kullanılır. Sıcaklık değişimleri sıvının sıcak alanlardan atılıp soğuk noktalarda toplanmasına neden olur. Bölmeler ısı mecrası gibi davranırlar ve sıvıyı iyi sert lehimlenmiş her alana akmaya sevk ederler.

TAHRİBATLI MUAYENELER

Tahribatlı deney yöntemleri, sert lehimlenmiş birleştirmelerden gelişigüzel numune alınarak, ya da belli bir miktar seçilerek kullanılır. Bu deneylerin sonuçlarının tüm üretim için geçerli olduğu kabul edilir; buna göre miktarın seçildiği mamul kümesi tümünden kabul veya reddedilir. Göz muayenesi gibi bazı tahribatsız muayenelerin kontrolü mahiyetinde kullanıldığında, muntazam aralıklarla üretimden bir parça alınır ve tahrip edilerek denir.

Soyma deneyi

Bindirmeli birleştirmeleri değerlendirmede sık kullanılır (şek.138). Yöntem bir imalât kalite kontrolü olarak devreye sokulup bununla bağlantının genel kalitesi ve birleştirmede boşluk ve dekapan girdilerinin varlığı saptanır. Bu kusurların müsaade edilebilir sayı, boyut ve dağılımı, birleştirmenin çalışma koşullarına bağlı olup uygulanabilecek yönetmeliklerle sınırlandırılabilirler.



ŞEK.138.- Sert lehimlenmiş bir numune üzerinde soyma deneyi. İyi bir bağlantının vaki olduğu alanlar açıkça görülüyor.

Çekme veya makaslama deneyleri

Bunlar genellikle laboratuvarda ilâve metallerin temel mukavemetlerini ve teklif edilmiş birleştirme tasarımının uygunluğunu saptamak için uygulanırsa da birleştirme ve ana metal parçaların göreceli mukavemetlerini tahkik etmek için de kullanılabilirler. Çekme ve makaslama deneyleri, oda sıcaklığının altında ve üstünde çalışma için birleştirme mukavemetlerini saptamada kullanılmış olup bu deneylere imalât kalite kontrolünden çok, geliştirme amacıyla geniş ölçüde başvurulmaktadır.

Yorulma deneyleri

Bunlara sınırlı ölçüde başvurulur.

Darbe deneyleri

Bunlar da, yorulma deneyleri gibi genellikle laboratuvar çalışmalarına inhisar eder. Genel kaide olarak, normal çentik darbe mukavemet denekleri, sert lehimlenmiş birleştirmelere uygun düşmez gibidir. Oda sıcaklığının altında ve üstünde hassas sonuç elde etmek için özel tip birleştirmeler gerekebilir.

Burulma deneyleri

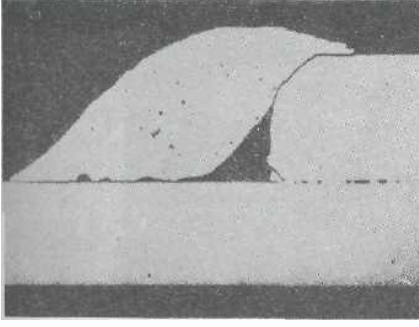
Ancak saplama, cıvata veya boruların kalın kesitlere birleştirilmeleri hallerinde bazen imalât kalite kontrolünde kullanılır.

Metallografik muayene

Bu muayene türü çok sık kullanılıp kusurların, öbür muayene tekniklerine göre, daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir.

TİPİK KUSURLAR VE BUNLARIN NEDENLERİ

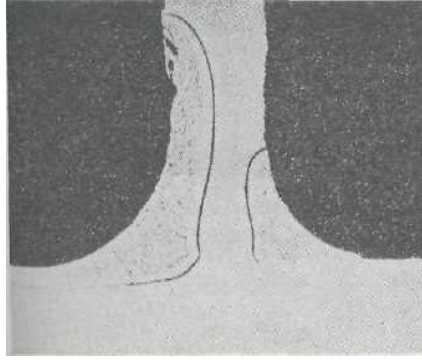
Sert lehimlenmiş birleştirmelerde rastlanan kusurlar, sert lehimleme sürecinin bazı kısımlarının kontrol dışına çıktığının veya uygun olmayan bir tekniğin kullanılmış olmasının bir işareti olmaktadır.



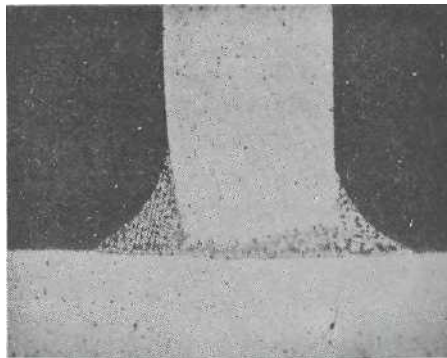
Şek.139'da geniş bir boşluğun bulunduğu bir bakır bindirme serileni m İçmesi görülür. Boşluğun muhtemel nedenleri yetersiz ısıtma ve/veya uygun olmayan dekapan kullanılmasıdır. Şek.140'da, ana metalde ciddi bir erozyonun vaki olduğu bir kesit görülüyor. Bu erozyon, sert lehimleme sırasında birleşme yerinin fazla ısıtılmasından ileri gelmiştir. Böyle bir erozyon kalın kesitlerde önemli olmasa bile nice kesitlerde buna müsaade edilemez. Erozyonsuz

bir birleştirme de şek.141'de görülür.

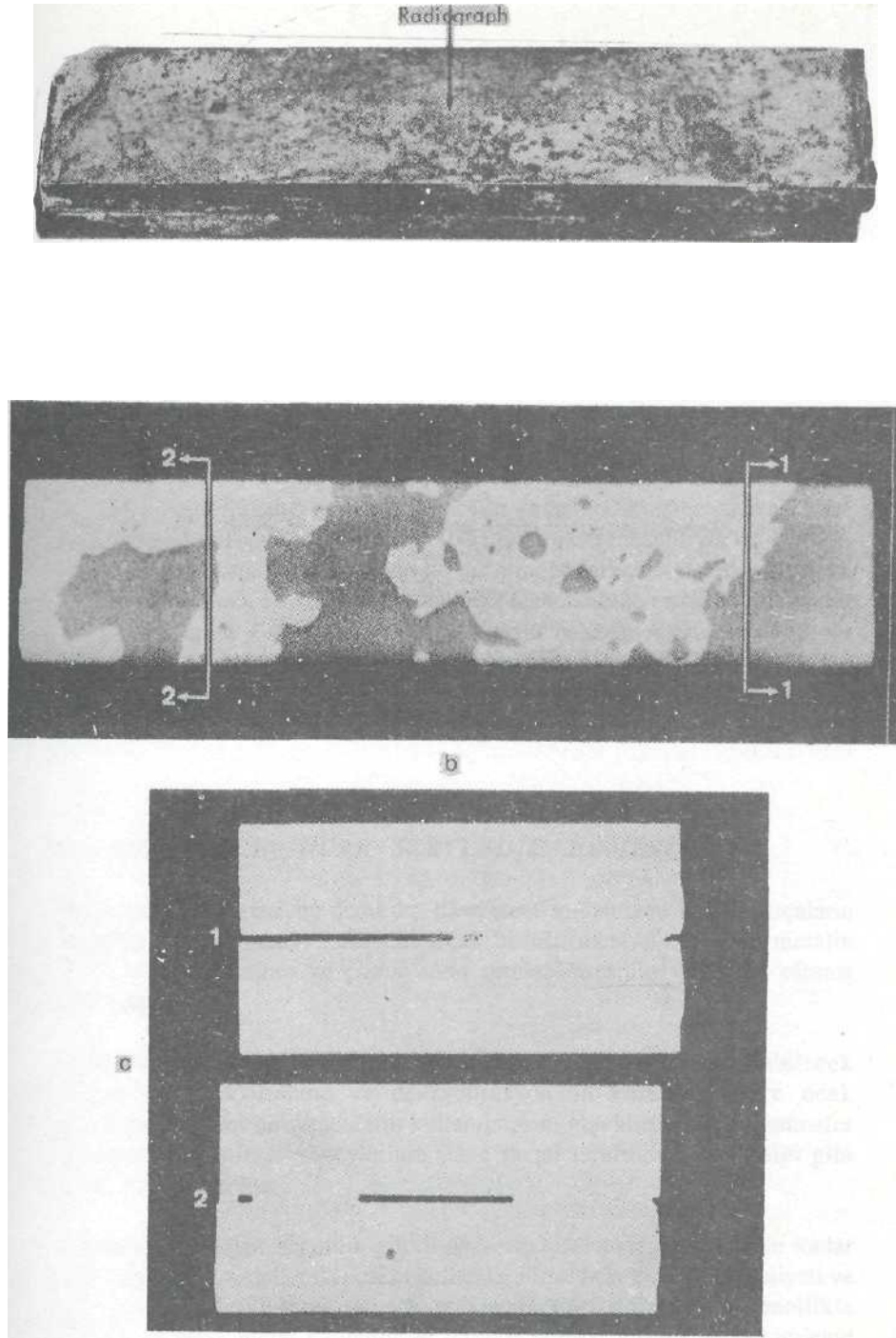
ŞKL.139.- Bir sert lehimlenmiş birleştirmede boşluk



Şek.140.-Aşırı ana metal erozyonu



Şek. 141.- Kusursuz bir sert lehimlenmiş birleştirme



Şek.142.- (a) birbirlerine sertlehtmlenmiş iki yassı çelik parça; (b), yukarda gösterilen birleşmenin radyografı; (c) ortada gösterilen alanlardan kesitler