

BİR ÇİMENTO DEĞİRMENİ AYNASINDAKİ ÇATLAK TAMİRİNİN HİKAYESİ

3 Nisan 1987 tarihinde, bir Kamu İktisadi Teşekkülü olan Türkiye Çimento Sanayi (CİTOSAN) A.Ş.'ne ait Trakya (Pınarhisar) Çimento Fabrikasından yapılan bir başvuru ile fabrikadaki bilyeli değirmenin (FARİN Değirmeni) aynasında çatlak tespit edildiği bildirilerek, kaynakla tamiri konusunda kendilerine yardımcı olunması istenildi.

Türkiye'de, 21'i CİTOSAN A.Ş.'ye ait olmak üzere 35 Çimento Fabrikası bulunduğu göz önüne alındığında, problemin ve çözümünün önemi takdir edilebilir. Nitekim, bu veya benzeri tip ayna çatlama problemleriyle zaman zaman karşılaşmakta, uygun bir çalışma tekniği ve kaynak işlemi ile problem çözüldüğü takdirde parça uzun yıllar boyu sıhhatle çalışabilmektedir.(*).

Benzerleri için de ilginç bir örnek teşkil edeceğini düşündüğümüz Trakya Çimento Fabrikası FARİN Değirmeni aynasındaki çatlağın tamiri konusuna, kaynak konusunda çalışan mühendis ve teknikerlerin gereğinde başvurdukları bir yayın olan dergimizde yer vermeyi uygun bulduk.

Durum üzerine fabrikanın ilgili kişileri ile toplanıp, çatlamanın parçanın teknik resmi (Şekil 1a) ve fotoğrafı (Şekil 1b) üzerinde çatlağın konumu ve durumu, ilerleme ve dallanma istidadı, parçanın form ve boyutları, malzemesi ve özellikleri, parçanın servis koşullarının ele alındığı görüşmede görüşmede parçanın kaynakla tamir edilmesinde izlenecek yol kararlaştırıldı. Öncelikle ayna malzemesi olan 30 Mn 5 (DİN Malzeme No 1. 5066, AISI No: 1335) ele alınıp kimyasal bileşimi ve mekanik özellikleri çelik el kitaplarından irdelendi.

Kimyasal Bileşimi :

C :% 0,33 - 0,38 Mn:% 1.60-1.90 Si :% 0.20 -0.35 PveS:%0.040 max. Malzemenin karbon eşdeğeri, $C_{eşd} = C + \frac{Mn}{6}$ formülüne göre $C_{eşd} = 0.59 - 0.69$ olarak hesaplandı.

Mekanik özellikleri (İslah edilmiş durumda):

Çekme dayanımı: 70 kg/mm²

Akma dayanımı: 42 kg/mm²

Uzama (50 mm): % 14 - 16

Görüşmede değirmenin demonte edilmesine gerek olmadığı, kaynağın yapılabilmesi için değirmenin şarjının boşaltılıp içindeki yüksek Mn'lı çarpma levhalarının sökülmesinin yeterli olabileceği kanısına varıldı.

(*) Nitekim 6 Temmuz 1987 günü yapılmış mutat ziyarette aynanın çalışmakta olduğu görülmüştür.

Şekil 1a'daki teknik resimde de görüleceği gibi, aynanın üst yarısında bulunan deliklerin hemen yanında yorulma neticesinde ortaya çıkan "T" formundaki çatlağın uzun kolu 1000 mm, kısa kolu 450 mm boyunda olup, derinliği göbeğe doğru kesiti 75 mm' den 105 mm¹ ye artan malzeme kalınlığına eşittir. Malzeme kalınlığının fazla olması nedeniyle V-kaynak ağzının tercih edilmesi halinde aynanın dış yüzeyinde yüksek çekme gerilmeleri hasıl olacağından ve çalışma emniyetini azaltabileceğinden, fırının boyutları ve üzerinde menhol bulunması göz önünde alınarak simetrik X-kaynak ağız hazırlanmasına karar verildi, Şekil. 2. Isıl dengenin sağlanması açısından iç ve dıştan iki kaynakçıyla aynı anda ancak birbirlerine göre zıt yönlerden olacak şekilde kaynak yapılması uygun görüldü.

İkinci adım olarak kaynak Öncesi yapılması gereken işlemler üzerinde çalışıldı, buna göre

- 1) Aynanın, çatlak olan bölümünde mekanik yüzey temizliği yapıldıktan sonra, çatlakların boy ve doğrultularının tespiti için girişken sıvı (dye penetrant) yöntemi uygulanacak.
- 2) Başlangıç ve bitiş noktaları bulunan çatlaklara 6 mm çaplı stop delikleri delinecek.
- 3) Uçlarına stop deliği delinen çatlaklar, çatlak derinliği malzemenin arka yüzüne kadar eriştiğinden, varsa havalı karbon arkı elektroduyla, yoksa oluk açma elektroduyla içten ve dıştan temizlenecek, bu kısım daha sonra hafifçe taşlanarak kesme artıkları giderilecek. Bu şekilde kaynak yapılacak yerde yaklaşık 60° ağız açılı bir simetrik X- kaynak ağzı oluşturulacak.
- 4) Kaynaktan Önce parçaya, malzemenin kimyasal analizi (karbon eşdeğeri) ve kalınlığı göz önüne alınarak 200-250°C sıcaklık aralığında içten ve dıştan oksisasetilen üfleçleriyle ön tavlama uygulanacak. Bu arada ön tav sıcaklığını mümkün mertebe parça bünyesinde muhafaza etmek amacıyla, parça cam yününden battaniyelerle sarılacak, sadece kaynak yapılacak yer açıkta kalacak ve kaynak esnasında parçaya bu bölgeden tavlama yapılmaya devam edilecek.

Kaynak işlemi için, malzemenin kimyasal bileşimi, mekanik özellikleri, servis şartları ve yorulduğu göz önünde alınarak kullanılacak elektrotlar aşağıdaki gibi saptandı.

a) Kaynak ağzının yanakların üzerine bazik örtü karakterli tam ostenitik bir elektrotla 1 sıra tampon tabaka yapılması çatlama emniyeti açısından uygun görüldü.

Kaynak işleminde o 4.00 x 350 mm ebatlı elektrot çapına uygun akım şiddetinde kullanılacak.

Tampon tabaka kaynağı için seçilen bazik tip tam ostenitik elektrodun Standardı: TS 2716 E 18.8. Mn6, AWS/ASME 5.4.E 307.15

Kimyasal Analizi %: C: 0.13max. Mn:5 Si:0,5 Cr.19 Ni:5

Mekanik özellikleri :

Çekme dayanımı: 62-69 kg/mm²

Akma dayanımı : min 39 kg/mm²

Uzama (5d) : % 40

Çentik darbe dayanımı (ISO-V) : 9-11 mkg/cm² (+20°C'da)

b) Kaynak, ağızlar tampon tabaka ile sıvandıktan sonra, düşük hidrojenli bir bazik elektrotla yapılacak. Kaynak işlemi, biri iç tarafta diğeri dış tarafta çalışacak iki kaynakçı tarafından aynı anda ancak zıt yönlerden puntalamada ve kök kaynağında ϕ 3.25 x 350 mm; ara pasalarda ve kapak pasolarına ise ϕ 4.00 x 4.50 boyutlarında elektrotlar çaplarına uygun akım şiddetlerinde kullanmak suretiyle tamamlanacak. Puntalamada punt a boyları 20-30 mm, punta aralıkları 200-300 mm olacak şekilde çalışma yapılacak. Çatlağın dallanma şekli ve parçanın konumu göz önünde alınarak korniş pozisyonundaki, kısa boylu çatlağın sıra paso tekniği; düşey pozisyondaki uzun boylu çatlağın da aşağıdan yukarıya dik pozisyonda salınım usulüyle kaynak yapılması uygun görüldü.

Birleştirme kaynağı için seçilen düşük hidrojenli bazik tip elektrodun Standardı : TS 563 E 51 5 B 26 (H), AWS/ASME 5.1.E 7018-1

Kimyasal analizi % : C:0.07 Mn: 1,5Si:0.3

Mekanik özellikleri:

Çekme dayanımı: 53-63 kg/mm²

Akma dayanımı: min. 45 kg/mm²

Uzama (5 d) : % 25 min.

Çentik darbe dayanımı (ISO-V): 9-11 kg/cm² (+ 20 C'da)

Kaynak işlemi sırasında asgari 200°C'lik sıcaklık, "Pasolararası Sıcaklık" olarak korunacak.

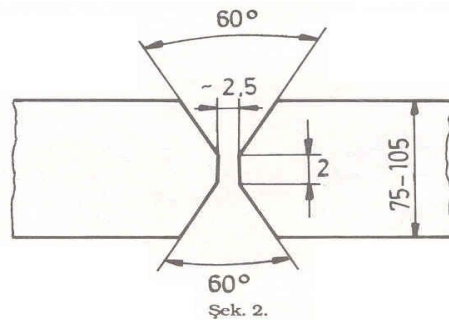
Kaynak işlemi tamamlandığında, parçanın kaynak işlemi için açık bırakılan bölgesi de cam yönüyle örtülerek yavaş soğumaya terk edilecek. Böylece soğuma hızınının kaynak dikişinin İTAB (ısıнын tesiri altında kalan bölge)'de, ana malzemenin ZSD (Zaman-Sıcaklık Dönüşüm) diyagramına göre kritik soğuma hızını aşmaması sağlanarak, sert ve gevrek bir yapı olan Martenzitik yapının oluşumu önlenmiş olacaktır.

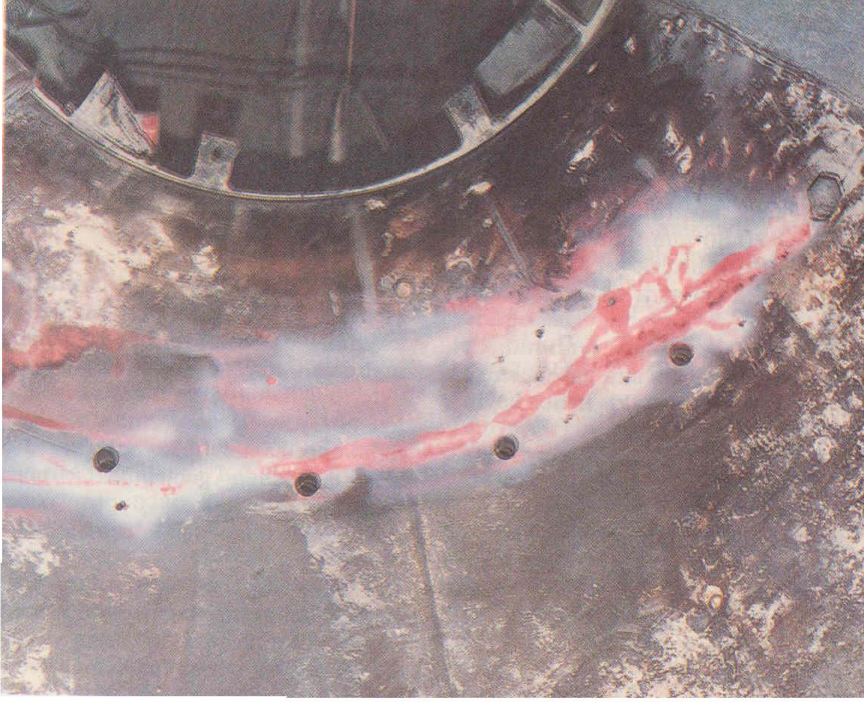
Parça tümüyle ortam sıcaklığına soğuduktan sonra, kaynak dikişi girişken sıvı metoduyla tekrar kontrol edilerek, herhangi bir çatlakın olup olmadığı araştırılacaktır. Hiçbir çatlak tesbit edilmediği takdirde parça tedricen devreye alınacaktır.

Kaynak prosedürü ve işlem sırası bu şekilde belirlendikten sonra bir kaynak uzmanı ve bir tahribatsız malzeme muayene uzmanından oluşan ekip, uygulama için Pınarhisar'a hareket etmiştir. Parça yerinde incelenip, daha önce saptanan kaynak prosedürü tekrar gözden geçirildikten sonra belirlenen esaslara uygun olarak kaynak işlemine başlanmıştır, Şekil 3.

Kaynağın sonunda yapılan tahribatsız kaynak muayenelerinin olumlu sonuç vermesi üzerine Önce, % 70 şarj yüküyle 24 saat süre denenmiş , bu sürenin sonundan kaynak dikişinde hiçbir komplikasyon tespit edilmeyince, değirmene tam yük altında yol verilmiştir.

İnceleme konusu olan Trakya (Pmar-hisar) Çimento Fabrikasındaki FARİN Değirmeni aradan bir yıla yakın bir süre geçmesine rağmen başarıyla görevini sürdürmektedir.

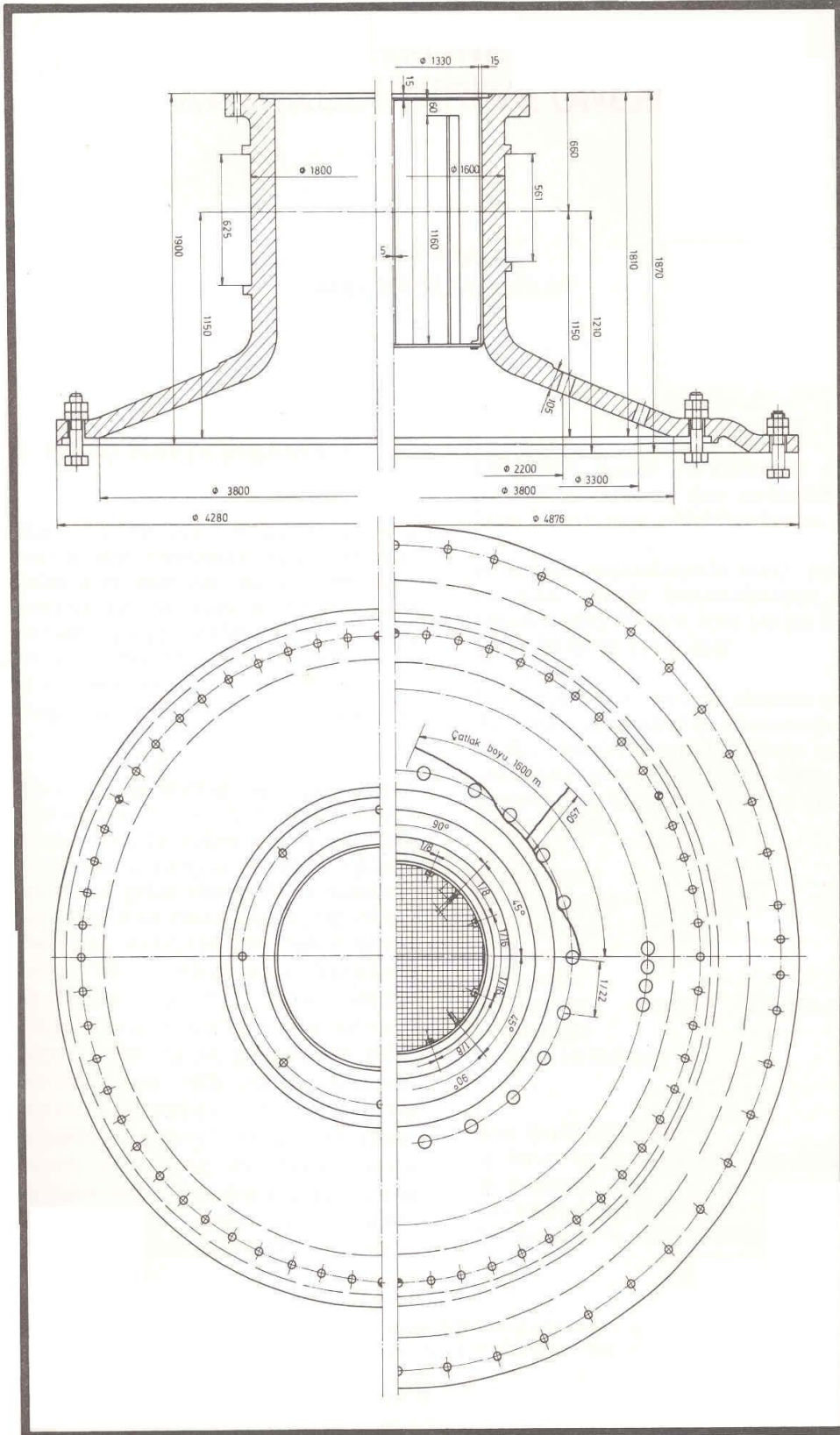




Şek 1b.



Şek 3.



Şek 1a.