

BACALARIN ve DUMAN KANALLARININ BAKIMI*

*Bu yazı Chaud Froid Plomberie dergisinin Kasım 1993 tarihli 552. sayısından alınmıştır. Yazarı Lionel DRUETTE

Çeviren: Uğur KÖKTÜK

1940 Yozgat doğumludur. İlk, Orta ve Lise öğrenimini bu kentte yüksek öğrenimini ise İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Fakültesinde tamamlamıştır. İ.T.Ü. Yapı İşleri Başkanlığı, Alorko Holding A.Ş. ve Uzel Makina Sanayii A.Ş. kurumlarında yaptığı görevler dışında, İstanbul Teknik Üniversitesi'nde ilkin asistan daha sonra da öğretim görevlisi olarak çalışmıştır. Tesisat konularına yakın ilgisinden ötürü, özellikle bu alanda ve makina mühendisliğinin çeşitli uzmanlık dallarında bu zamana değin 23 cilt kitap yayınlamıştır. İstanbul Teknik Üniversitesindeki görevini sürdürmekte, yayın çalışmalarına devam etmektedir.

1. DUMAN KANALLARINDA ÇATLAK OLUŞUMU

1.1. DUMAN KANALLARINDA OLUŞAN ISIL GERİLMELER

Duman kanallarında çatlak oluşumu sıklıkla rastlanan ve bilinen yaygın bir olaydır. Çatlak oluşumu çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Bacadan veya duman kanalının içinden sıcak gazların geçişi sırasında oluşan ısıl gerilmeler çatlak oluşumuna yol açabileceği gibi, yapı malzemelerinin donması ve yapıda devinimler olması yani yapı bileşenlerinin hareket etmesi de çatlak oluşumuna neden olabilir. Normal çalışma koşullarında ısıl menşeli olan ya da bir başka anlatımla ısıl gerilmelerden kaynaklanan çatlakların daha önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu konuda COSTIC bünyesinde TIREL ve CLAUDON tarafından daha 1957 yıllarında bazı araştırmalar yapılmış, önemli bazı sonuçlar elde edilmişti. Yapılış tarihi eski de olsa elde edilen bulgular bugün de günceldir.

INDUSTRIES THERMIQUES ET AEROLIQUES dergisinin Haziran 1957 tarihli 6'ncı sayısında yayımlanan "DUMAN KANALLARINDA ÇATLAK OLUŞUMU" başlıklı yazıda J. TIREL bu konuyu teorik açıdan incelemiştir. Bu araştırmacının belli başlı sonuçlarına biraz sonra değineceğiz. Aynı derginin aynı sayısında yayımlanan "DUMAN KANALLARINDA OLUŞAN ÇATLAKLAR" KONUSUNA İLİŞKİN DENEYSEL GÖZLEMLER" başlıklı yazıda ise J. TIREL ve A. CLAUDON bu kez deneysel bir araştırmacının sonuçlarını sergilemişlerdir.

Bu iki araştırmacının kanıtladıkları bir gerçek vardır: Çatlak oluşumu tehlikesi devamlı ısıtma rejiminde daha fazladır. Duman sıcaklığı maksimal düzeyine erişince ısıl gerilmeler de olabildiğince artmaktadır. J. TIREL tarafından yapılan teorik araştırmacının sonuçları aşağıda özetle açıklanmıştır.

1.1.1 Bacalarda ve Duman Kanallarında Oluşan Çatlakların Konumu

Isıl gerilmelerden ötürü oluşan çatlaklar bacaların ve duman kanallarının dış yüzeylerinde görülen maksimal çekme gerilmelerinden kaynaklanmaktadır. Gerek teorik gerekse deneysel araştırmaların gösterdiğine göre düşey çatlaklar daha çok kare veya dikdörtgen enkesit alanlı bacaların ve duman kanallarının arakesit ayrıtları boyunca oluşmakta, özellikle iç enkesit alanları dairesel, dış enkesit alanları kare biçimli olan çifte kesitli bacalarda ve duman kanallarında ise ayrıtlara yakın olan bölgelerde yatay çatlakların oluşmaya başladığı görülmektedir.

1.1.2. Bacalarda Ve Duman Kanallarında Oluşan Çatlakların Çalışma Rejimiyle İlişkisi

Sıcaklıkların hızla yükseltilmesi ve sonradan maksimal düzeyde tutulması sırasında yapılan araştırmalar ısıl gerilmeler bakımından en tehlikeli evrenin sürekli ısıtma rejimi olduğunu göstermiştir. Tek kat cidarlı tüm bacalarda ve duman kanallarında bu özellik saptanmış, çatlak oluşumunun sıcaklık artımından birkaç saat sonra başladığı görülmüştür.

1.1.3. Bacaların ve Duman Kanallarının Çatlak Oluşumuna Karşı Gösterdiği Dayanım Özelliği

Bir bacanın veya duman kanalının kalınlığı ısıl şoka dayanabilecek kadar az, iyi bir ısıl yalıtım etkisi sağlayabilecek kadar fazla olmalıdır. Birbirleriyle çelişen bu iki koşulun uyuşması için yalınkat cidarlı olarak yapılan duman kanallarının öyle özelliklere sahip olması gerekir ki bugünkü yapı malzemeleri bu gibi niteliklerden yoksundur.

Maksimal duman sıcaklığının 800 (°C), duman kanalı cidarına ilişkin toplam ısı iletim katsayısının 1 (kcal/m2 saat °C) = 1,16 (W/m2.K) olduğu kabul edilirse, çekme dayanımının doğrusal genleşme katsayısı ile YOUNG MODÜLÜ'nün çarpımına oranının 200'den büyük olması gerekir ki bu koşulu bugünkü hiçbir yapı malzemesi gerçekleştiremez. Öyleyse günümüzün yapı malzemelerini kullanmak zorunda olduğumu/a göre, hem ısıl gerilmelerin azaltılması olanağını sağlayan hem yüksek sıcaklıklara dayanan hem de uygun bir ısı yalıtım etkisi oluşturulmasına olanak veren bir yapı değişikliği yaratmanın peşinde olmamız gerekir. Başka seçenek yoktur.

Bu sonucun elde edilmesi için uygulanması gereken çareler aşağıda açıklanmıştır:

a) Bir metal karkas kullanılması yoluyla betona öngerilme kazandırılarak bacanın veya duman kanalının dış yüzündeki çekme gerilmeleri sıfıra indirgenmelidir.

b) Yalınkat bir duman kanalı yerine her biri ayrı ayrı geniş çili kal cidarlı bir duman kanalı gerçekleştirilmelidir. Böylece her cidarın kalınlığı daha düşük tutulabilir ve dumanlarla dış ortam arasında oluşturulması gereken sıcaklık düşümünün ikiye bölünmesi sağlanabilir.

1.1.4. Bacaların ve Duman Kanallarının Flambaj veya Burkulma Dayanımı Özelliği

Bu sorun da ihmal edilmemelidir. Ortalama sıcaklığı 400 (°C) dolayında bulunan bir duman kanalı için kritik yükseklik 2(m) düzeyindedir. Enkesit alanı kare biçimli olan duman kanallarının bu bakımdan daha avantajlı olduğu söylenebilir.

1.2. BACALARDA VE DUMAN KANALLARINDA OLUŞAN ÇATLAKLARA İLİŞKİN DENEYSEL GÖZLEMLER

COSTİC tarafından 1957 yılında yapılmış olan deneysel araştırmaların sonuçları bugün de geçerlidir. Gerçekten de, baca ve duman kanalları teknolojisi o günden beri fazla gelişmiş değildir. Bu araştırmalardan çıkan ve yeni bulgularla da desteklenip doğrulanan sonuçlar aşağıda özetle açıklanmıştır.

- Büyük çatlaklardan önce ip gibi incecik izler oluşmakta ve kırılma sesleri duyulmaktadır.

- Isıtma eylemine son verildikten sonra baca ve veya duman kanalı soğuduğu zaman bu ince çatlakların kapandığı görülmektedir.

- Çoğu halde çatlaklar cidarın içine kadar gider ve baca soğuyunca kapanmaz. Böylesine hasar gören bacalardan yararlanılması olanaklı değildir. Bu tip bacaların sıvanması da mümkün olmaz. Çünkü özel sıvama aparatı uygulandığı zaman bacaların genellikle yarıldığı görülür.

- Tuğla örgülü bacalar ve duman kanalları genellikle ek yerlerinden çatlamaya başlar. Çatlaklar daha sonra yükseklik doğrultusu boyunca yayılarak çoklukla düşey konumlu kırıklar oluşturur.

- Künk ya da büz deyimleriyle anılan tek kat cidarlı borularla gerçekleştirilen bacalar genellikle bir doğuray çizgisi boyunca çatlaklar, çatlaklar daha sonra karşı yüzeylere de sıçrayarak çifte yarıklar meydana getirir. İki ya da üç kat cidarlı büz bacalarda çatlak oluşumu ek yerlerinde görülür.

- Çatlakların %SO oranından fazlası düşey konumludur.

- Sadece ekyeri ya da bitişke yaltakları yatay konumludur.

1.3. ÇATLAK OLUŞUMUNUN NEDENLERİ

Isıl Kökenli Olmayan Nedenler:

- Bina temellerinde oluşan devinimler;
- Bacalarda oluşan flambaj veya burkulma zorlanmaları;
- Bacalar için mesnet görevi yapan döşemelerde oluşan devinimler;
- Çekme ve büzülme olayları ile nemlilik nedeniyle yapı elemanlarında boyut değişikliklerinin olması;
- Yoğuşma olayları;
- Kimyasal ürünlerin etkileri;
- Donma ve çözülme olayları;
- Ek yerlerinin ya da derz veya bitişkenlerin iyi yapılmayışı ısı kökenli olmayan nedenler arasındadır.

Isıl Kökenli Nedenler

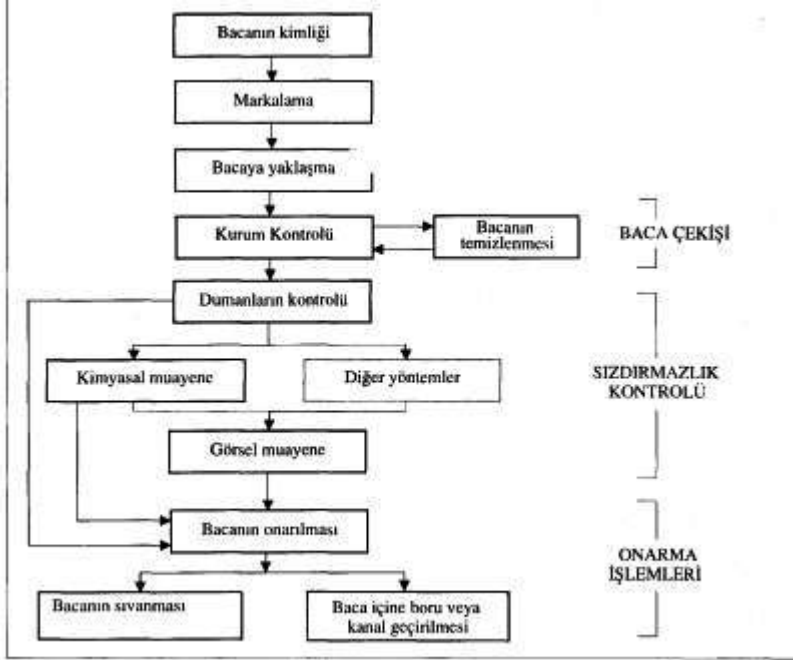
- Kesit genişlemesi nedeniyle yapı malzemelerinde oluşan yatay gerilmeler;
- Yapı malzemelerinin çekme veya büzülmelerinden veya soğumasından ötürü ek yerlerinde oluşan kırılmalar;
- Bitişik konumda yükselen iki duman kanalından daha sıcak olanının daha soğuk olandan ayrılması;

d) Bir duman kanalının yaslandığı mesnetinden ayrılması;

e) Sıcaklık artırımı nedeniyle yapı malzemelerinde fiziksel veya kimyasal nitelikli değişikliklerin oluşması ısı kökenli nedenler arasındadır.

2. BACALARIN VE DUMAN KANALLARININ MUAYENESİ

TABLO 1'DE bacaların ve duman kanallarının muayenesine ilişkin bir KONTROL ŞEMASI tanımlanmıştır.



TABLO 1: Bacaların ve duman kanallarının muayene edilmesine ilişkin kontrol şeması

2.1. BACANIN KİMLİĞİ

Muayene edilecek olan bacanın veya bacaların kimliklerinin araştırılması yapılması gereken ilk işittir. Bacaların veya duman kanallarının bulunduğu binaların hangi yılda inşa edilmiş olduğu bilinirse hangi tip bacaların muayene edileceği konusunda ipuçları elde edilir. Çatıdaki baca blokuna bakıldığı zaman tek bk duman kanalının mı yoksa bir gurup duman kanalının mı söz konusu olduğu anlaşılır.

2.2. MARKALAMA

Markalama işleminin yapılması için bir çekülden yararlanılır. Bir çatı planı çizilerek hangi duman kanalının hangi kata ait olduğu muayene sürdükçe işaretlenir. Bir yapı kesit resmi üzerine de duman kanallarının şeması çizilir ve kanal uzunlukları belirtilir.

2.3. BACAYA YAKLAŞMA

Bir duman kanalının muayenesi sırasında bacanın tepeden tırnağa kontrol edilmesi gerekir. Ancak ne yazık ki bazı bacalara yaklaşılması kolay olmaz. Böyle durumlarda bacalara güven içinde yaklaşılması olanağını sağlayan iskeleler kurulmasından başka çare kalmaz.

2.4. KURUM KONTROLÜ

Baca geçiş açıklığının kontrol edilmesinin ne denli yararlı olduğu açıktır. Paris'te bacalara bağlı olan gaz cihazlarının yol açtığı kazaların % 60'a yakın orandaki bölümü baca tıkanmalarından kaynaklanmaktadır. İtfaiye kayıtlarına göre, gazla beslenen cihazlar söz konusu olduğu zaman bacalar daha sık tıkanmaktadır. Bunun nedeni herhalde şu olsa gerektir. Bacalara fuel-oil'le veya kömürle beslenen cihazlar bağlandığı zaman baca temizleme işlemi daha sık yapıldığı halde, gazla beslenen cihazların bağlandığı bacalar genellikle ihmal edilmektedir. Kurum kontrolü için bir iple döne küresel bir çekülden yararlanılır.

2.5. BACANIN TEMİZLENMESİ

Bacaların ve duman kanallarının temizlenmesiyle bacalara bağlanan ısıtma cihazlarının bakımı aşağıda açıklanan

amaçlar için yapılır.

- a) Zehirlenme tehlikesinin önlenmesi;
- b) Yapıların ve insanların yangına karşı korunması;
- c) Hava kirliliğine karşı mücadele edilmesi bu amaçlar arasındadır.

Bacaların temizlenmesi demek baca iç yüzeylerinin mekanik yolla kazınarak içindeki kurumların ve çökeltilerin ortadan kaldırılması demektir. Bütün uzunluk boyunca baca içinin boşaltılması gerekir. Mekanik temizleme yöntemi bilinen en klasik ve sık kullanılan bir çaredir. Tel veya naylon bir fırçanın bütün yüksekliği boyunca birkaç kez bacanın içinden geçirilmesi esasına dayanır. Bazı baca temizleme kurumları, baca cidarından ayrılmayan inatçı katran kütlelerinin çıkarılması amacıyla makinalı çıkırık donanımlarından bile yararlanmaktadır. Bacaların temizlenmesi amacıyla kimyasal yöntemler de uygulanmakta ise de bu yöntemlerin mekanik temizleme yönteminin yerini alması düşünülemez. Çünkü, kimyasal temizleme yöntemleri baca içinin tam olarak boşaltılması güvencesini veremez. Ancak odun veya kömürden fuel-oil veya gaz yakıtı geçilmesi planlanmışsa kimyasal temizleme yönteminin uygulanması yararlı olabilir. Bu yolla katran bileşiklerinin çözülerek ortadan kaldırılması mümkündür. Böylece bacaların hiç erişilemeyen bölgelerinin bile temizlenmesi sağlanabilir.

2.6. SIZDIRMAZLIK KONTROLÜ

Bacalarda ve duman kanallarında sızdırmazlık kontrolü yapılmasının başlıca nedenleri şunlardır:

- a) İçinden duman kanalı geçen hacimlerde yaşayan insanların zehirlenmesine engel olmak;
- b) Muhtemel çatlaklardan dolayı bacanın ve duman kanalının iyi çekmemesi gibi sakıncalar ortaya çıkmasını önlemek bu nedenler arasındadır.

Duman kanallarında sızdırmazlık kontrolleri genellikle geleneksel görsel ve kokusal yolla yapılır. Duman kartuşları aracılığı ile yapılan bu kontroller kolay gerçekleşir ve ucuza malolursa da bazı sakıncaları da vardır. İlk sakınca duman kanalının soğuk olması ve basınç altında bulunmasıdır.

Oysa, normal çalışma koşullarında duman kanalları sıcaktır ve basınç altında değildir. İkinci sakınca baca kontrol elemanlarının bir bacanın sızdırmazlığı konusunda kesin karara varmasının güç olmasıdır. Oysa, kimyasal yolla muayene daha kesin sonuçların elde edilmesi olanağını sağlar. Bu yöntem bacanın alt kesiminde tahta parçaları aracılığı ile kükürt yakılması ve duman kanalı üzerine de bütün yükseklik boyunca potasyum iyodür ve kola emdirilmiş beyaz kağıt parçaları yapıştırılması esasına dayanır. Bu koşullarda gözle yapılan bir muayene sızdırmazlık kusurlarının hangi bölgelerde bulunduğu hemen belirlenebilmesi imkanını verir. İnsan vücudundaki damarların tıbbi açıdan incelenmesi de ben/er yolla yapılır.

Kanal içinde dolaştırılan minyatür bir fotoğraf makinası her santimetrekarelik bölgeyi en küçük ayrıntılarına varıncaya kadar filme alır. Ancak, bu tip bir sızdırmazlık kontrolünden önce bacanın iyice temizlenmesi gerekir.

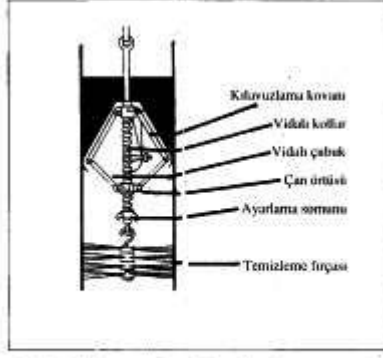
2.7. BACANIN ONARILMASI

Eski bacalardan tümünün onarılması doğru değildir. 5 Mayıs 1975 tarihli genelgede şu hüküm yer almaktadır: "Bugünkü kurallara uygun şekilde yapılmamış olan hasarlı eski bacaların onarımına ancak hasarlı bölgeler toplam baca yüksekliğinin yarısını geçmiyorsa izin verilebilir.

Demek oluyor ki, bazı hallerde onarım yerine bacanın yeniden yapılması gerekecektir. Benimsenen yeni ısıtma sistemine ve bacanın durumuna göre aşağıda açıklanan iki onarım yönteminden birinin seçilmesi olanaklıdır.

2.7.1. Bacanın Sıvanması

İSVİÇRE kökenli kazan baca sıvama tekniği Fransa'da 1947 yılına doğru uygulanmaya başlanmıştır. Özellikle İkinci Dünya Savaşı boyunca yapılan bombardımanlar sonucunda duman kanallarında ve bacalarda sayısız çatlak olayları görülmekteydi. Bu konuda birkaç sıvama yöntemi mevcutsa da en yaygını SCHADLER METODU'dur.



Şekil 1. Çatlayan ve eskiyen bacaların sıvanması amacıyla EUGEN SCHADLER tarafından SIVAMA APARATINA ilişkin prensip şeması

Bu yöntemde ÇAN adıyla anılan vidalı çubuklu eklemli bir saç aparattan yararlanır. Baca kesit alanının değişmemesi ve önemli doğrultu değişimine uğramamış olması gerekir. Bacanın tel fırçalarla iyice kazınarak temizlenmesi lazımdır. Hazırlanan harç baca içine döküldükten sonra sıvama aparatı çıkık aracılığı ile yavaş yavaş yukarı doğru çekilir. Beton hava basınç etkisiyle baca yüzeylerine tutunur. Yüzeyle iyi yapışması için birinci kat sıvası nispeten sulu harçla uygulanır. Kısa bir kuruma süresi bırakıldıktan sonra ikinci, hatta üçüncü kat sıvası çekilir. Sıva kalınlığı 10 ila 30 (mm) arasında değişir. Isıtma cihazları bağlanmadan önce bacanın 10 gün kadar kurumaya terke -dilmesi uygun olur.

2.7.2. Baca İçine Boru Veya Kanal Geçirilmesi

Bu yöntemin asıl amacı bacaların ve duman kanallarının yanma gazlarına karşı sızdırmazlık özelliğinin sağlanmasıdır. Baca kesit alanının daraltılması ve korozyon tehlikesinin önlenmesi amacıyla da uygulanmaktadır. Katı ve sert borular kullanıldığı gibi yumuşak boruların kullanılması da mümkündür. Baca temizlendikten sonra sağlam olup olmadığı kontrol edilmeli, boru veya kanal yerleştirildikten sonra yoğunlaşma suları için bir T parçası eklenmeli, yağmur suyu girişinin önlenmesi için de bir başlık veya şapka takılmalıdır.