

DOĞAL GAZ BACA UYGULAMALARI

T.Cüneyt GÜNÇAĞ

ÖZET

Bu yazıda, son yıllarda güncel olan bacalar konusunda temel bilgileri kısaca anlatmak ve baca malzemeleri seçme konusunda kullanım şekline göre olumlu ve olumsuz yönlerin belirtilmesi amaçlanmıştır.

BACALARIN TEMEL ÖZELLİKLERİ

+Son Yıllarda özellikle doğalgaz dönüşümü yapılan kazan dairelerinde ısıtma sistemleri ile ilgili kalite bilinci oluşmuş ve teknolojik sistemler kullanılmaya başlanmıştır.

Bu gelişmelere paralel olarak bacaların yanma konusundaki önemi,baca malzemeleri seçimi,baca kesiti hesaplanması konusunda büyük gelişmeler olmuştur.

Brülör,kazan ve baca birbirlerine bağlı üç unsurdur.Yanma verimliliği bu üç unsurun uyumlu çalışmasıyla mümkündür.

Baca çekişinin yetersiz oluşu kazana yeterli yanma havasının sağlanamamasından, verimsiz yanmanın oluşmasına sebep olur.Baca çekişindeki aşırılık kazanda alev kopmalarına,kazan suyunun soğumasına sebep olur.

Doğal çekişli bacalarda,baca çekişinin ana prensibi duman gazı sıcaklığının dış ortam sıcaklığından yüksek olmasından dolayı düşük yoğunluktaki baca gazının baca içerisinde yükselmesidir.

BACA ÇEKİŞİNİ ETKİLEYEN UNSURLAR:

Baca Yüksekliği :

Baca çekişini etkileyen ana unsurlardan biridir.Bacadaki çekişi baca yüksekliği ile doğru orantılıdır.

Kazan Kapasitesi :

Kazan kapasitesi büyüdükçe baca çapı'da büyümektedir.

Baca Gazı Sıcaklığı :

Baca çekişi sıcak gazın yükselmesi prensibi ile sağlandığından,baca gazı sıcaklığı arttıkça baca çekişi artar,ancak sıcaklıktaki yükseklik,düşük verimli kazan göstergesidir.Ortalama baca gazı sıcaklıkları 180-250 C aralığında olmalıdır.Yoğuşmalı cihazlarda baca sıcaklığı 45 C civarındadır.

Bacanın Isı Geçirgenliği :

Doğal baca çekişi baca gazı sıcaklığının sıcak kalmasıyla mümkündür.Bacadaki ısı kaybı baca gazının soğumasına ve çekişin düşmesine sebep olur.Baca çekişinin düşmesi kazana yeterli havanın girişini engeller.Yetersiz hava altında tam ve verimli yanma sağlanamaz.Tam yanmanın sağlanamadığında CO ve kurum oluşumuna neden olur.Baca yangınlarının sebebi bu kurumların tutuşmalarıdır.Baca gazı sıcaklığı yoğuşma sıcaklığının altına düşmesi durumunda baca içerisinde ve cihaz içerisinde yoğuşma başlar.Yoğuşma suyu asidik özelliindedir.Özellikle odun,kömür ve fuel oil yakan ocaklarda,yanma sonucu oluşan kükürt oksitler su buharı ile birleşerek sülfür asitleri oluştururlar.Bu asit hem baca için hemde ocak için son derece aşındırıcı maddelerdir.

Gaz yakıtlı cihazlarda, baca gazı yoğuşma sıcaklığı düşüktür. Bu tip bacalarda yoğuşma sıkça rastlanır,özellikle kağır bacalar da yoğuşmadan dolayı bacaların rutubetlenmesi,çürümesi ve nihayet bacanın çökmesi görülebilir.

Baca Gazındaki CO2 Oranı :

Bacadaki CO2 oranı arttıkça baca çekişide artar.Ortalama CO2 yüzdeleri gaz yakıtlı cihazlarda 10,fuel oil'de 13,atmosferik cihazlarda % 8 civarındadır.

Bacanın Konumu Ve Bağlantı Şekli :

Baca çekişi en az direnç kaybı ile yapılabilmesine olanak sağlayacak şekilde bağlanmalı ve en az sürtünme kaybı yaratacak malzemeler kullanılarak inşa edilmelidir.

Baca ısı geçişlerini azaltmak için mümkün olduğunca dış ortamlardan geçirilmemelidir.

CEBRI ÇEKİŞLİ BACALAR

Genellikle ısı merkezlerinde kazan kapasitesinin artırılmasından dolayı mevcut baca kesitlerinin yetersiz kalmasında veya alt basınçlı kazan çalıştırılmasında yada baca gazı sıcaklıklarının düşük olması halinde cebri çekişli bacalar tercih edilmektedir.

Bacaların geçirildikleri mahallere gaz sızmasını önlemek için bacanın negatif basınçta çalıştırılması tavsiye edilir.Bu nedenle bacada negatif basınç yaratmak için baca fanı baca çıkışlarına yerleştirilir.Cebri çekişli bacalar tam sızdırmazlığı sağlayacak şekilde imal edilmelidirler.

Baca fanlarının çalışıp çalışmadığını kontrol için baca üzerine fark basınç hissedici kontrol cihazı bağlanmalıdır.Fan çalışmadığı takdirde brülör devre dışı kalmalıdır.

Baca fanları emiş basıncını hissettikten sonra devreye girmelidir.

Gaz yakıtlı cihazlarda brülörün ön süpürme esnasında atabileceği çığ gazın elektrik kontağından patlamaması için fan motorları elektrik korumalı olmalı veya elektrik donanımı dış ortamdaki izole edilecek şekilde tasarlanmalıdır.

Fanın aşırı baca çekişinden dolayı brülör alev kopmalarını önlemek için emiş basıncının ayarlanması için duman kanalına baca damperi yerleştirilmelidir.

BACALARDA KULLANILAN MALZEMELER

Baca malzemeleri yakıt ve kazan cinsine,kullanım amaçlarına göre gerekli kriterleri sağlaması gerekmektedir.Bacaların statik olarak dengeli olmaları,aside,rutubete dayanıklı olması,sızdırmaz olması ve termal şoklara dayanıklı olması aranan başlıca özelliklerdir.

Bacalar ısı geçirgenlik dirençlerine göre guruplara ayrılmışlardır.Bacanın ısı geçirgenlik direnci bacayı oluşturan katmanların ısı dirençlerinin aritmetik ortalamalarıdır.

Isı geçirgenlik direnci (m ² K / W) 1/ ^	Isı geçirgenlik direnci gurubu	Uygulama tipi
En az 0.65	I	I
0.22-0.64	II	II
0.12-0.21	III	III

Kagir Bacalar:Tuğladan örülen bacalardır.Baca tuğlalarının cidar kalınlığı enaz 11.5 cm olmalıdır.İç enkesiti 400 cm²'den büyük bacalarda bu kalınlık 20.4 cm olmalıdır.Baca tuğlaları TS 704 ve TS 705'e uygun olmalıdır.Baca tuğlaları tek sıra veya çift sıra örülebilirler.İki sıra arası bims,kizelgur,perlit gibi ısıya dayanıklı malzeme ile izole edilebilirler.Bu tip bacalar rutubete hassas bacalardır.Bacayı terk eden baca gazı sıcaklığı yoğuşma sıcaklığının altına düştüğü takdirde baca içerisinde ıslanmalar başlar.Daha sonra baca kusmaları,sıvaların dökülmeleri ve sonunda baca çökmeleri görülebilir.

Kagir bacalar binaya ilave yük getirir,maliyetleri ucuzdur.

Hazır Baca Elemanları:Şamottan veya hafif betonla kalıp kullanılarak imal edilen hazır baca elemanlarıdır.Tuğla bacaya göre iç yüzeyler daha pürüzsüzdür dolayısıyla çekiş daha rahattır.Dairesel kesitli olmalarından dolayı daha az kurum tutarlar ve köşelerden dolayı kaynaklanan direnç kayıpları yoktur.Şamottan imal edilen seramik bacalar 1000 °C sıcaklığa kadar özelliklerini kaybetmezler.Yüksek baca gazı sıcaklıklarında ve baca yangınlarında etkilenmezler.Baca içerisindeki buhar düfüzyonundan etkilenmemesi için baca içi sırlanabilmektedir

Bu tip bacalar tek katmanlı,çift katmanlı veya üç katmanlı imal edilebilirler.Çift katmanlı bacalarda şamottan seramik boru ve dışında izolasyonu arttırmak için hafif betondan ikinci bir katman vardır.Üç katmanlı bacalarda iki katman arasında ısıya dayanıklı izolasyon malzemesi bulunmaktadır.

İç katmandan buhar düfüzyunu ile oluşan rutubetin havalandırılması ,iki cidar arasındaki hava kanalları vasıtasıyla sağlanmaktadır.

Sentetik Bacalar:Özellikle son yıllarda yoğuşmalı cihaz kullanılmasıyla baca gazı sıcaklıkları düşmüş ve baca çapları küçülmüştür.Bu tip bacalar, hafif oluşu,montaj kolaylığı,asitlere dayanıklılığı yüzünden yoğuşmalı cihazlarda tercih edilmektedir.Genellikle Polyvinylidenfluorid (PVFD) malzemedan imal edilmektedir.

Metal Bacalar:Tek cidar,çift cidar veya üç cidarlı olarak imal edilmektedir.Tek cidarlı bacalar genellikle mevcut kagir baca içlerinin kılıflanmasında kullanılır.

Tek cidarlı bacalar rigid veya esnek boru olarak imal edilmektedir.Esnek borular 0.15 mm kalınlığında yüksek nitelikli paslanmaz çelik malzemedan imal edilirler.

Esnek borular özellikle eksenleri kaymış olan tuğla bacaların kılıflanmasında avantaj sağlarlar.

Rigid bacalarda ,paslanmaz çelik,aluminyum veya çinko,kurşun,aluminyum kaplanmış çelik sac malzeme yada emaye boru kullanılabilir.Ancak bu tip kaplamalı malzemelerin yangına dayanıklı olmamalarından kullanılmaları tavsiye edilmez.

30 kw'dan küçük atmosferik cihazlarda aluminyum kullanılabilir.Odun,kömür ve fuel oil kazanlarında kükürtoksit oluşumundan dolayı bu kazan bacalarında asite dayanıklı AISI 316 kalite paslanmaz çelik malzeme tercih edilmelidir.

Çift cidarlı bacalarda baca genellikle ısıya dayanıklı mineral yünü veya silikat esaslı izolasyon malzemeleriyle izole edilirler.İzolasyon malzemesi içerisindeki klor

Miktarı malzemeye zarar vermeyecek oranlarda olmalıdır.İzolasyon malzemesinin dış ortamlardan zarar görmemesi için üzeri ikinci bir metal ile kaplanır.Kaplama malzemesi bulunduğu ortamdan korozyona uğramaması gerekir.Bacada izolasyon malzemesinin kaymaması ve torbalanmaması için tedbir alınmalıdır.

Çelik bacalar çalıştırma anında çabuk ısındığından baca çekişi çabuk düzene kavuşur,sistemin arızaya geçmesini önler.Bacanın çabuk ısınmasını sağlamak amacıyla gerekmedikçe fazla kalın malzemedan kaçınılmalıdır.

Çelik bacalar hafiftir,binaya fazla ilave yük getirmez.Az yer kaplar,tesisat shaftlarından kolaylıkla geçirilir.Bacadaki genleşmeler genleşme parçalarıyla giderilir.Termal şoklara dayanıklıdır ve uzun ömürlüdür.

BACANIN YERLEŞİMİ

Bacalar, baca gazının yoğuşma yapması ve baca gazının soğuyarak çekişten düşmemesi için mümkün olduğunca soğuk dış ortamlardan geçirilmemelidir.

Baca bağlantıları en az direnç yaratacak şekilde bağlanmalıdır. Mümkün olduğunca keskin dönüşlerden kaçınılmalıdır.

Baca bağlantıları geniş açık dirseklerle yapılmaya çalışılmadır. Mümkünse yatay baca uzunluğunun dikey baca uzunluğuna oranı $\frac{1}{4}$ den fazla olmamalıdır. Yatay kazan bağlantısı dikey bacaya en az % 2 yükselen eğim ile bağlanmalıdır. Baca ve kazan arasındaki duman kanalı bağlantılarında, kazan baca çıkış çapından düşük çaplarda bağlantı yapılmasından kaçınılmalıdır.

Mevcut baca içerisine kılıflama yapılması halinde duman kanalı mutlaka izole edilmelidir.

Bacalarda yoğuşma suyunu ve yağmur suyunu tahliye edecek ağızlar bulunmalıdır. Baca altlarında ve gerekli yerlerde sızdırmaz müdahale kapakları bulunmalıdır.

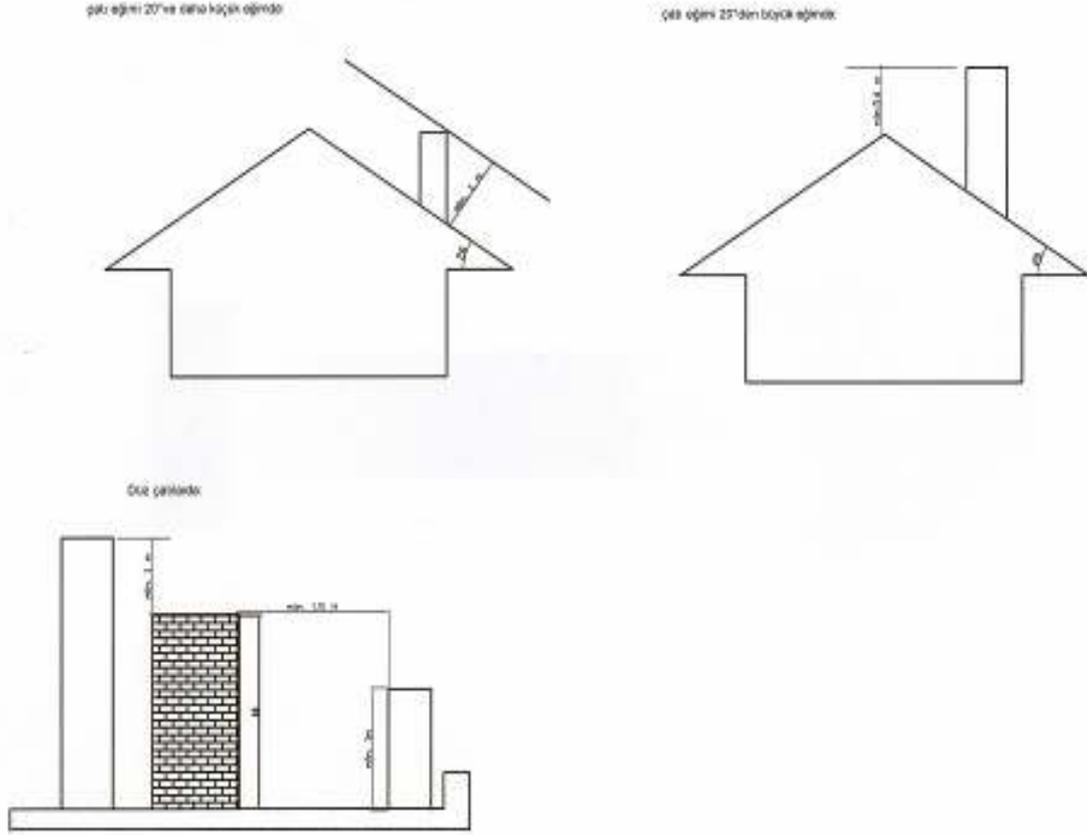
Özellikle yüksek bacalarda ısı genleşmeyi alabilecek tedbirler alınmalıdır.

Ayrıca bacanın kendi ağırlığından dolayı deforme olunmaması için baca, ağırlığı taşıyıcı mesnetlerle desteklenmelidir.

Bacaların çatı çıkışlarından sonraki bacanın yüksekliği çatının durumuna göre değişmektedir.

Çatı eğer düz teras çatıysa, baca yüksekliği minimum 1 m'dir.

Düz çatının üzerinde ayrıca asansör kulesi, soğutma grubu gibi yapılar varsa, Bacanın yatay konuma bu yapıların yüksekliklerinin 1,5 katından fazlaysa, baca yine minimum 1 m yüksekliğindedir. Eğer bu yapılarda yatayda daha yakınsa baca yüksekliği bu yapıların yüksekliğinden en az 1 m daha uzundur.



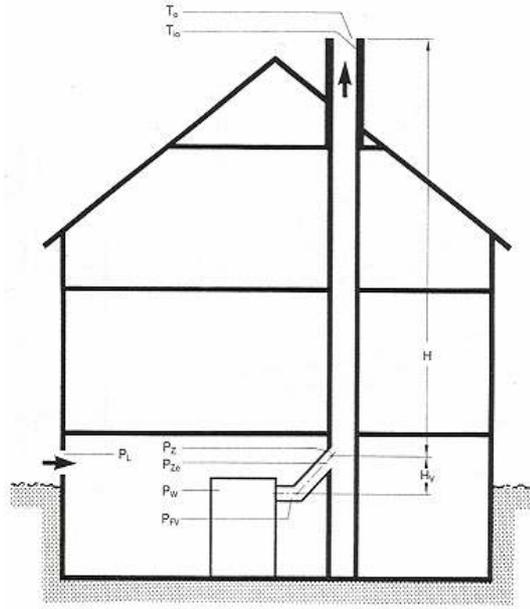
Eğimli çatılarda, çatı eğimi 20° 'nin altında olması halinde baca sonu ile çatı eğimi arasındaki uzaklık minimum 1 m olmalıdır.

Çatı eğimi 20 üzerindeki bacalarda, baca sonu mahya yüksekliğini en az 40 cm geçmelidir.

Eğer baca çatı ucundan çıkıyorsa, baca ağzı çatıdan en az 1 m yüksek olmalıdır.

Bacaların, çatı çıkışlarında rüzgardan devrilmemeleri için gerekiyorsa ilave tedbirler alınmalıdır.

BACANIN SAĞLAMASI GEREKEN KOŞULLAR



- T_0 : Baca ağzında baca gazı sıcaklığı ile ($^{\circ}\text{C}$)
- T_{i0} : Baca ağzında iç cidar sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
- T_p : Bacagazı yoğuşma sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
- H : Etken baca yüksekliği (m)
- H_v : duman kanalı yükselmesi (m)
- P_{FV} : duman kanalındaki basınç kaybı (P_a)
- P_H : Baca Çekişi (P_a)
- P_L : Beslenme havası için gerekli basınç (P_a)
- P_R : Baca içerisindeki sürtünme kaybı (P_a)
- P_W : Kazanılan duman yolu direnci (P_a)
- P_Z : Baca girişindeki alt basınç (P_a)

P_{Ze} : baca gazının baca girişine kadar olan gerekli sevk basınç (P_a)

$$\begin{aligned} \text{a) } P_Z &\geq P_{ZE} \\ P_Z &= P_H - P_R \\ P_{ZE} &= P_L + P_W + P_{FV} \end{aligned}$$

Baca gazının yoğunluk farklarından dolayı yarattığı baca çekişinin (P_H) baca içi sürtünme basınç kaybı (P_R) farkı, atık gazın baca girişindeki alt basıncı (P_Z)'na eşittir. atık gazın kazandan bacaya ulaşmasını sağlayan sevk basıncı (P_{ZE}),

Kazanın duman yolu iç direnci (P_W), beslenme havası için gerekli basınç (P_L) ve duman kanalındaki sürtünme kaybı (P_{FV})'na toplamına eşittir.

Bacanın çekiş yapabilmesi için $P_Z \geq P_{ZE}$ (P_a) basınç koşulunu sağlaması gerekmektedir.

$$\text{b) } T_{i0} \geq T_p$$

Baca çıkışında bacanın iç cidar sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$) baca gazının yoğuşma sıcaklığından büyük olmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Prof.Dr. Alpin Kemal DağsözBacalar
- [2] Selkirk Chimney and Vent Design Handbook
- [3] TS 11386,11383,2165
- [4] Schiedel Teknik katalog

ÖZGEÇMİŞ

T.Cüneyt GÜNÇAĞ

1990 Yılında ODTÜ Makina Mühendisliği bölümünden mezun oldu.KOÇTAŞ A.Ş'de ısıtma cihazlarının ve ithal çelik bacaların pazarlanmasında çalıştı.1994 yılında TETA LTD.ŞTİ.'ni kurdu. Halen bu şirkette çalışmaktadır.