

# DOĞAL GAZ YAKAN KAZANLARDA KAYIPLAR VE KAZAN VERİMİ

## Metin BİLGİÇ

1965 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi'nden Makina Mühendisi olarak mezun oldu. Öğrencilik yılları dahil 1963 yılından beri tesisat, ısı cihazları üretimi, yakıtlar ve yakma teknikleri konularında çalışmaktadır. Halen Universal firması yöneticiliğini yapmaktadır.

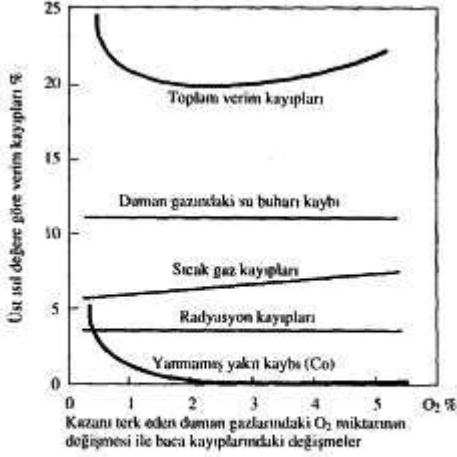
## ÖZET:

Kazanlarda doğal gaz yakımında en büyük kayıp; bacaya atılan duman gazındaki su buharının sebep olduğu kayıptır. Bunu takiben baca gazı sıcaklığına ve baca gazı bünyesindeki O<sub>2</sub> miktarına (dolayısı ile kazan yanma hücrelerine verilen yakma havası miktarına) bağlı olan kayıptır. Bunun ardından da radyasyon kaybı gelir ki; bu da kazan dış yüzeylerinin büyüklüğüne, dış yüzeylerdeki izolasyonun ve refrakter kaplamaların mükemmelliğine (ısı kaybetme özelliklerine) bağlı kayıplardır. Yanmamış yakıt kaybı ise; yakıt/hava oranı iyi ayarlanmış bir brülörde ihmal edilecek değerlerde olur.

## DOĞAL GAZ YAKAN KAZANLARDA KAYIPLAR VE KAZAN VERİMİ:



Şekill. Doğalgaz yakan 6 T/h kapasiteli bir buhar kazanında verim kayıpları.  
Aynı kazanda kapasite değişimlerinde verim kayıplarında meydana gelen değişimler.  
Tespitler üst ısı değerine göre yapılmıştır.



Şekil 2. Doğal gaz yakan 6 Tlh kapasiteli buhar kazanında duman gazlarındaki O<sub>2</sub> miktarının değişmesi ile baca kayıplarındaki meydana gelen değişimler.

### 1- BACADAN ATILAN SICAK GAZ KAYIPLARI (Duyulur Isı Kaybı)

Baca gazı sıcaklığının artması ve yakma havasındaki hava fazlalığının (dolayısı ile duman gazlarındaki O<sub>2</sub> 'in) artması ile bu kayıplar artar.

### 2- DUMAN GAZLARINDA BULUNAN SU BUHARININ TAŞIDIĞI ISIDAN DOLAYI MEYDANA GELEN KAYIPLAR: (Gizli Isı Kaybı)

Su buharı; doğal gazın bünyesinde bulunan H<sub>2</sub> 'nin; yanma neticesi su buharına dönüşmesi ve yakma havası ile duman gazlarına katılan nemden oluşur.

Doğal gaz yakımında duman gazlarında teşekkül eden su buharı miktarı diğer katı ve sıvı yakıtlara göre fazla olur. Normal şartlarda bacaya giden duman gazlarının sıcaklığı 120 °C' nin altına düşürülmez. Aksi takdirde oluşabilecek yoğuşma neticesi teşekkül eden asit

karakterli (PH değeri 3÷7 arasında) su, korozyona sebep olur. Ayrıca baca gazı sıcaklıkları çok aşağılara düşürüldüğünde bunun doğal çekişle bacadan atılması da zorlaşır. Devreye bir aspiratör koymak gerekebilir. Ancak ısı transfer şartları elveriyorsa ve yoğuşma bölgesinde korozyona (aside) dayanıklı malzeme (316 L paslanmaz çelik ve benzeri) kullanılması ve duman gazlarının cebri olarak bacadan atılması da göz önüne alınarak duman gazları sıcaklıkları aşağılara çekilerek su buharının sebep olduğu kayıplar azaltılabilir.

Normal şartlarda azaltılması mümkün değildir.

### 3- YANMAMIŞ YAKIT KAYBI: (CO Kaybı)

Kazandan çıkan duman gazlarında yanmamış halde bulunan (C,CO,Cm Hn) yakıt partiküllerinin sebep olduğu kayıplardır. Yetersiz yakma havası bu kaybı artırır.

Duman gazlarında ölçülen CO miktarı ile belirlenir.

### 4- KAZAN DIŞ YÜZEYLERİNDEN MEYDANA GELEN ISIL KAYIPLAR

#### (Radyasyon kayıpları)

Bu kayıplar kazan dış yüzey sıcaklıklarına, kazan daire sıcaklığına, kazan dairesindeki hava akımlarına bağlı olmak üzere kazan dış yüzeylerinden kaybedilen ısıyı ifade eder.

Kötü yapılmış kazan dış yüzey izolasyonu ve kötü yapılmış rel'raflör kaplamalar bu kayıpları artırır.

Bu kayıplar küçük kazanlarda %3-4; büyük kazanlarda % 1 mertebesindedir.

Aynı kazanda yapılan kapasite değişikliklerinde bu kayıp (ısı değeri olarak) değişmez.

## 5- İLK HAREKET KAYIPLARI:

Kazanın su hacmi ile ilgili bir kayıptır.

Kazanı ilk devreye alırken rejim sıcaklığına çıkarmak için harcanan ısıyı ifade eder.

Muhtelif yakma kapasitelerinde; yüksek kazan verimi duman gazındaki O2 miktarının mümkün olduğu kadar azaltılması ile elde edilir.

Şekilde görüldüğü gibi max. verim O2 değerinin %0,5 olduğu zaman elde edilmiştir. O2 değeri daha aşağı düşürüldüğünde yanmamış yakıt kaybı (CO) süratle arılığundan toplam kayıplar süratle artar, verim düşer. Tespitler üst ısı değerine göre yapılmıştır.

Doğal gaz yakan kazanlarda Kazan randımanının en direk metotla tespiti

Kazan verimi = 100 - Verim kayıpları

= 100- (qa+ Radyasyon kayıpları)

Kazan duman sandığından sonra bir delik açılarak buradan pirometre ile baca gazı sıcaklığı, sonda ile bir miktar duman gazı emilerek orsat cihazında veya brigon cihazında veya elektro-kimyasal aygıtlarda (elektro-kimyasal cihazların kalibre edildiği çok iyi kontrol edilmelidir) muhtelif zaman aralıklarında

CO2, CO,O2 değerleri ölçülür. Ölçülen değerlerin ortalaması alınır.

Baca kayıpları:

$$q_b = \left( \frac{A_2}{21 - O_{2m}} \right) (+B) (t_d - t_i)$$

veya

$$q_b = \left( \frac{A_1}{CO_{2m}} + B \right) (t_d - t_i)$$

Veya

Siebert formülü ile

$$q_b = f \cdot \frac{t_d - t_i}{CO_{2m}}$$

$q_b$  = baca kayıpları

$A_1$  = 0,3t (Sabit doğalgaz için)

$A_2$  = 0,66 (Sabit doğalgaz için)

$B$  = 0

$t_d$  = duman gaz sıcaklığı °C

$t_i$  = kazan dairesi sıcaklığı °C

$f$  = yakıt cinsine bağlı bir

sabit doğalgaz için 0,4

motorin için 0,5

fuel-oil için 0,6

## 6. SONUÇ:

Kazanlarda doğalgaz yakımında iyi neticeler elde etmek için; kapasitenin %80÷100'ü değerlerinde çalışılmalı, Brülörde yakıt/hava oranının behemehal baca gazı analizörü ile yapılan ölçmelere göre ayarlanmalı (baca gazındaki O2 miktarı %0. 5÷2 mertebesinde olmalı); daha ideali, bilhassa büyük tesislerde baca gazındaki oksijen miktarını kontrol eden bir duyargaya bağlı olarak yakıt/hava oranını ayarlayan bir otomatik kontrol sistemini haiz brülör kullanılmalıdır. Kazan dizayn ederken ilk hareket kayıplarının ve radyasyon kayıplarının az olması için su hacmi ufak, ebatları ufak (dış yüzeyleri küçültülmüş), dış yüzeyleri iyi izole edilmiş konslrüksiyonlar düşünülmalıdır.

Buhar kazanlarında; şartlar elveriyorsa bacaya atılan duman gazlarındaki su buharının ısısından istifade edilmek üzere ve duman gazındaki yoğuşma problemlerini de göz önüne alarak kazan arkasına bir ekonomizer veya hava ısıtıcısı ilave edilebilir.

## **KAYNAKLAR**

Energy Saving By Incrcaring Boiler efficiency L.H Yaverbaum