

AKIŞKAN YATAKLI ENDÜSTRİYEL
BUHAR KAZANLARI ŞEKİLLENİYOR

GÜRHAN TÜRELİ

1964 yılında ODTÜ Makina Mühendisliğini bitirdi. Aynı yıl GAMA Endüstri Tesisleri İmalat ve Montaj A.Ş.'ye girdi ve burada çeşitli su borulu buhar kazanları proje imalat ve montaj işlerinde çalıştı. Halen aynı şirkette Buhar Kazanları Bölümü Müdürü olarak görev yapmaktadır.



Bu makalede, akışkan yataklı kömür yakma tekniğinin olumlu yönleri anlatılmakta ve ABD Georgetown Üniversitesi'nde kurulan bir akışkan yataklı buhar kazanı tanımlanmaktadır.

Fuel-oil ve Tabii Gaz'ın endüstride kazan yakıtı olarak yıllar büyük istem bulması nedensiz değildi. Kömürün taşınması, stoklanması, cüruf yığınları için yer aranması birçok işletmeye sorunlar çıkarıyordu. Kömürlü kazanların işletme sorunları da vardı. Sürekli aynı özellikte kömür bulmak zor oluyordu. Kömür değişik olunca da kül uçucu madde oranlarının değişmesi, kül kimyasal bileşimindeki ve ergime derecelerindeki farklılıklar işletmelerin başına sayısız sorunlar açıyordu. Giderek petrol nleri çekicilik kazanmaya başladı. Petrol pazarlama şirketleri endüstriyel kazan işletmecilerine karşı koyulmaz ticilikte tekliflerle geliyorlar, ücret almaksızın yakıt denleri ve yakıcıları kuruyorlar, çekici fiyatlarla uzun süreli sözleşmeleri öneriyorlardı. Dünya üzerindeki kömür kazanlarının büyük bir çoğunluğu bir bir fuel-oil veya ta-gaza dönüşmeye başladı. Yeni kazan alacak olan işletmeler hacim yönünden aynı kapasitedeki kömür kazanları-kiyasla, çok minik boyutlarda pırı pırlı süslü ucuz ka-lar alabiliyorlar, bu kazanlar kömürlüler gibi aylar boyu rika içinde monte edilmek yerine, paket halinde trejler-aşmabiliyor ve kısa sürelerde yerine konarak çalışabili-uma geliyorlardı. Doğrusu, neresinden bakılsa petrol lüstriyel kazan işletmecilerine büyük rahatlık sağlamıştı.

Böylece 1974'e ve sonrasına gelindi. Petrol fiyatları ere ve katlanarak yükseliyordu. Bazı ülkelerde petrol fiyat yönünden çekiciliğini yitirmeye başladı. Bazı ül-erde ise petrol bulunması zorlaşırken yine bazılarında petrol kullanımını sınırlayıcı bazı yasal önlemler göröl-ye başladı. Kömür yeniden endüstriyel işletmecilerin demine girerken, endüstriyel kazan yapımcıları kömür-azan standartlarını kilitli dolaplardan yeniden çıkardı. Burada endüstriyel kazan işletmecisi ve yapımcısı deyi-elektrik üretim santrali kazan işletmesi ve yapımını t etmek için kullanılmaktadır. Yapımcılardan olsun, tmeçilerden olsun, kömür kazanını anımsayanlar bile e azalmıştı.

Konuya yeniden girildiğinde görüldü ki kömürün eski

ABSTRACT

In this paper, the advantages of coal burning in fluidized beds are discussed and a fluidized bed steam boiler, which is constructed in Georgetown University, U.S.A., is introduced.

devrinde gündemde olmayan yeni bir baş ağrısı sahnede idi. Baca emisyonları çevre kirliliği kuralları sınırları içinde kalmalıydı. Bunun gerektirdiği önlemler ise esasen petrol yakıtlı kazanlara kıyasla üç dört defa daha pahalı olan kömür kazanlarının alım fiyatlarını büsbütün yanına yanaşmaz mertebelere ırmandırıyorlardı. Bütün bu saydıklarımız artık alışılmış kömür yakma yöntemlerinin yapım, işletme ve yatırım açılarından çok sevimsizleştiği sonucuna bağlanıyordu. Yeni arayışlar yıllardan beri bilinen ancak buhar üretimi dalında denenmemiş olan "akışkan yatak" tekniği üzerinde denevlerin yoğunlaşmasını sağladı.

Son yıllarda çok söz edilen, çok deney yapılan ve uğruna çok paralar harcanan akışkan yatak artık deneyin aşamasının sonlarına yaklaşmaktadır. Birçok test ünitesinde günümüze kadar yapılan deney sonuçlarına göre bu tekniğin alışılmış tekniklere kıyasla aşağıdaki üstünlükleri kesin olarak belirmeye başlamıştır:

1- Akışkan yatak tekniği, yatak içine kireç taşı eklenmesi ile, kükürt bileşimlerinin bacadan gaz olarak atılması yerine, katı halde ve kül olarak tutulmasına olanak vermektedir. Yapılan deneyler, vakıttaki tüm kükürtün yaklaşık % 60'ı aşkın kısmının yatak külü olarak, % 20'yi aşkın bir kısmının ise ısıtma yüzeylerinden toplanabilir uçucu kül olarak tutulabildiğini kanıtlamıştır.

2- Akışkan yatak kömür karakteristiklerinde olabilecek değişikliklerden fazla etkilenmemektedir. Daha başka bir deyişle, yanma verimlerinde bazı farklılıklar olsa bile, yakıt düzeninde herhangi bir değişikliğe gerek almaksızın farklı evsafda kömürler akışkan yatakta yakılabilmektedir. Bu özelliğin, işletmecinin, aynı evsafda kömür bulma uğruna, tek maden hatta tek damara bağlı kalma zorunluluğunu ortadan kaldıracaktır.

3- Alışılmış kömür yakma sistemleri genellikle öğütülmüş kömür püskürtülmesi ya da döner veya titreşimli ızgara türlerinden birini içermektedir. Özellikle linyit gibi külü fazla olan kömür türlerinde, yüksek külhan gaz sıcaklıkları

nı konvektif ısıtma yüzeylerine giriş noktasında kül ergime sıcaklıklarının altına düşürmek için çok büyük yanma odası cidar yüzeyleri gerekmekte, bu nedenle küçük ve orta kapasiteli linyit kazanları bile dev boyutlar gerektirmektedir.

Diğer taraftan yüksek alev ve yanma odası sıcaklıkları, nitrojen oksitleri (NO_x) emisyonunun da kontrol dışına çıkmasına neden olmaktadır. Oysa akışkan yatakta, yatak sıcaklığı 850 - 900°C dolayında tutulabilmekte ve böylelikle:

a) Yanma odası hacimleri ve dolayısı ile kazan boyutları önemli ölçüde küçülmektedir. Burdan giderek, kazan maliyetlerinde büyük inişler beklenmektedir.

b) Yatak sıcaklığının düşük düzeyde olması nedeni ile NO_x emisyonları, çevrenin kirlenmesi açısından kabul edilebilir sınırlar içinde kalacaktır.

c) Yatak sıcaklığının kül ergime derecesi altında tutulmasının cüruf oluşumuna olanak vermeyişi nedeni ile kurum üfleme donatısına gerek kalmamaktadır.

4- Alışılmış kömür yakma sistemlerinde yer alan değirmenler, brülörler, döner ızgaralar veya titreşimli ızgaralar türünden, yapım yönünden pahalı, işletme ve bakım yönünden bir hayli karmaşık yakma düzenleri akışkan yatakta yerini basit düzenlere bırakmakta ve yüksek ısıya dayanıklı bir destek üzerindeki yatağa alttan akıştırma havasının üstten veya alttan kireç taşı ve kömürün beslenme düzeninden oluşmaktadır.

Özellikle ülkemizde linyit kömürünün endüstriyel buhar üretimindeki geleceği yönünden bu basitliğin önemini vurgulamak gerekir. Günümüzde ülkemiz kazan yapımcılarının karşılaştığı en büyük sorunlardan biri düşük evsafli linyitler için uygun yakma düzenlerinin sınırlılığı ve kısmen dış alıma dayalı olan bu düzenlerin ulaştığı cesaret kırıcı fiyat düzeyleridir.

Üçüncü paragrafta değinilen kazan boyutları küçülmesi yakma düzenlerinin de basitleşmesi ile birlikte gözlenirse, ülkemiz yönünden akışkan yatağın sağlayacağı çekicilik, çevre sorunları yönünden olabileceğinden daha da öte, kazan yatırım maliyetleri yönünden olacaktır.

Akışkan yatak endüstriyel buhar üretimi alanına girmenin eşğine gelmiş bulunmaktadır. Halen yatak kalınlığı ve alanı, tane iriliği, yük değişkenliği gibi değişken veriler

le performansı sayısız deneyler altında gözlenmekte akışkan yatak, yavaş yavaş endüstriyel şeklini almak Nitekim, ABD'de Georgetown Üniversitesinde ku akışkan yataklı buhar kazanı deney ötesi ilk örnek buhar üretimine başlamış bulunmaktadır. Bu kazan gari işletmecisi katkısı ve kesintisiz güvenilir buhar ü hedef alınmış, üretim kapasitesi 19 atü basınçta 4 saat doymuş buhar olarak öngörülmüştür. 4 : 1 yük şim oranı sağlayabilmek için kazan birbirinden ba iki akışkan yataklı olarak tasarlanmıştır. Beher yata m genişlik ve 5.89 m uzunlukta olup yatak derinliği 1 yatak üstü boşluk derinliği 2.44 m, yanma odası t hacmi (yatak ve üst boşluk) 75 m³ öngörülmüştür

Isıtma yüzeyleri; yatak 94 m², yatak üstü boş m², konvektif yüzey 416 m², ekonomizer 389 m² üzere toplam 1120 m² olup kazan doğal dolaşım tasarlanmıştır. Gaz sıcaklıkları; yatak 871°C, kö yüzeyler girişi 621°C, kazan çıkışı 390°C, eko 205°C olarak öngörülmüştür. Yanma gazları çin sin tak akıştırma hızı, 2.34 m/saniye'dir. Yatağa kömü mesi, bilinen yayıcı türden ızgara besleyicileri ile ol mür miktarı, kazan yük endeksi olarak alınan buha ı ile ilişkilendirilmiştir. Konvektif yüzeylerden t uçucu kül, verimi artırmak amacı ile, yeniden yat lenmektedir. Yatak malzemesinin % 95'i kireç taşı kalanı ise azami 30 mm. tane iriliğinde kömürde maktadır. Otomatik kontrollar ve emniyet düzenli ralı kömür kazanlarındakiler benzeri olup, kazana ci müdahalesi sadece yükün % 50'nin altına düşn sında yataklardan birinin devre dışı edilmesi vey; durumlarda gerekmektedir. Stok sahasından besle; kerine kadar olan kömür iletim donatımı bilinen k lerden olup sadece kül donatımında özellikle kül l de bir yenilik söz konusudur.

Duman gazı içinde SO_2 bulunmayışı nedeni trestatik filitrelerin performansı şüpheli görülmü; gazındaki katı maddelerin bacadan çıkmadan tut si için torbalı (bag house) türden bir filtre ünites müstür.

Georgetown Üniversitesinin akışkan yataklı buhar kazanının, performansı ilgi ile izlenmektedir.

Gelecekte, endüstriyel buhar üretimi alanındaki uygulamaları büyük umutlarla beklenen akışkan yatak, nemi, külü ve kükürtü yüksek, ısı değeri düşük ülkemiz linyitleri için teknik ve ekonomik çözümler getirmeye adaydır.

