

AKIŞKAN YATAKLI KAZANLAR

Genel yapısı:

CFB (Circulating Fluidized Bed Boiler) akışkan yataklı kazan, yüksek performanslı çevre kirliliği düşük ve ekonomik olarak verimli, kömür yakma teknolojisi geliştirilmiş kazandır.

Küçük kapasiteli kazanlardan büyük kapasiteli kazanlara kadar çok çeşitli kapasitelerde, farklı büyüklüklerde CFB kazan yapıları geliştirilmiştir. 21. yüzyılın başlarından itibaren CFB kazan teknolojisi büyük yol kat etmiş ve enerji sektöründe kendi payını büyük oranda arttırmıştır.

Akışkan yatak teknolojisi:

CFB teknolojisi akışkan yatak prensibine dayanır, kazan dikey yapıdadır ve su borularından oluşan duvar ana yapısının temelidir. Yeterli büyüklükteki malzeme kazana gönderilir ve düşük sıcaklıkta yakılır. Yanma sıcaklığı CFB kazanlarda 850-900 °C arasındadır. Pülverize kazanlarda ise bu

değer 1350-1500 °C'dir. Bu sebeple CFB kazanlarda NOx oranı düşüktür. Kazana kireç verilerek SO2 yakalanır. Sonuç olarak SO2 ve NOx oranları pülverize kazanlara göre çok daha düşüktür.

Dışarıdan gelen ham kömür ve kireç, kırıcılardan geçerek tanecik boyu düşürülür ve bant taşıma sistemi ile kazanın yan tarafındaki haznelere doldurulur. Ödütülmüş kömür ve kireç taşıma bu haznelere taşınan kanallarıyla kazana atılır. Yüksek yanmayı sağlayan doğalgaz yakıcılarıdır. Doğal gaz ile kazan sıcaklığı belirli dereceye çıkarılır ve kömür beslemesi başlar. Belirli bir sıcaklıkta doğalgaz yakıcıları kapatılabilir. Akışkanlığı sağlayan yatak malzemeleri; kül, kireç ve kumdan oluşur. Kazandaki yatak malzemeleri alttan ve yanlardan verilen hava ile akışkanlaştırılır. Alttan verilen hava esas olarak akışkanlığı yanlardan verilen hava ise yanmayı sağlar. Kazanın tabanında akışkanlığı sağlayan basınçlı hava nozulları

indeki yanmayan büyük tanecikli parçalar toplama sistemi (siklon) ile kazana geri döndürülür böylece sirkülasyon sağlanır ve yanmanın verimi arttırılır. Hava + yakıt + kül + oluşan gazlar, sıcaklığın bir kısmının su borularında ve sıcaklıklarda kaybederek, siklondan ikinci tarafa geçer. Buradaki sıcaklıklarda enerjisini büyük oranda verir ve ESP filtreden geçerek bacadan atılır.

Akışkan yataklı kazanların tercih edilmesine bir sebep de düşük maliyetli çok çeşitli yakıtların kullanılabilmesidir. Örnek olarak Kömür, linyit, petrol atıkları kullanılabilir. Düşük kalorili (>1500 kcal/kg), yüksek nemli (< 55%) ve yüksek kül oranına sahip (< 60%) yakıtlar yakılabilir. Bu esneklik, ekonomik olarak en ucuz maliyetli yakıtları kullanabilme fırsatı sağlar. Bu durum, üretilen elektriğin birim maliyetini büyük oranda düşüren önemli bir etkidir. Pülverize kazanlara göre %8 - %15 arasında düşük maliyetli elektrik üretilebilir. Kömür için dizayn edilen bir santralde linyit yada petrol ürünleri kullanılabilir. Bu durum pülverize santrallere göre büyük üstünlük sağlar. Edinilen deneyimler göstermiştir ki, akışkan yataklı kazanların işletme ve bakım maliyetli pülverize kazanlara göre daha düşüktür.

Çevresel faydaları:

Enerji santrallerinde karşılaşılan en büyük sorunlardan biri de yarattığı çevre kirliliğidir. Akışkan yataklı kazan teknolojisinin çevreye verdiği kirlilik dünya standartlarının çok

altında seyretmektedir.

Akışkan yataklı kazan emisyon değerleri santralin gücüne göre değişmektedir. 150-500MW kapasiteli santraller için ortalama emisyon değerleri aşağıdadır.

CFB kazan emisyonu

Sülfür dioksit SO₂ mg/Nm³ < 400

Nitrojen oksid NO_x mg/Nm³ < 100

Parçacıklı malzeme mg/Nm³ < 50

Not: Kazan %30 ila %100 kapasite arasında çalışırken ölçülen değerlerdir. Üretici firmalara göre değerler değişebilir.

Akışkan yataklı kazan teknolojisinin en büyük çevresel faydası yanma prosesinde FGD (flue gas desulfurization) veya SCR (selective catalytic reduction) kullanmadan SO₂ tutma (90-95%) ve NO_x (emisyonu 100 ppm den az) oranlarıdır. Kireç taşı SO₂ tutulmasında etkilidir. Kireç taşı kazana

atıldığında aşağıdaki reaksiyon gerçekleşir.

* Sulfur oksidasyonu: S + O₂ → SO₂

* Kireç taşı kalsiyum okside dönüşür: CaCO₃ + CaO + CO₂ - 425 kcal/kg (CaCO₃'ün)

* Sulfur dioksit katı CaO ile tepkimeye girer: SO₂ + 1/2 O₂ + CaO → CaSO₄ (katı) + 3740 kcal/kg (S'ün)

Sonuç olarak kalsiyum sülfat esaslı kül meydana gelir ve atılır. Açığa çıkan kül, çimento, sanayi gibi değişik sektörlerde kullanılabilir. Yanma havasındaki nitrojen ve oksijen reaksiyona girer ve NO_x oluşur. Akışkan yataklı kazanlardaki kazan sıcaklığı diğer kazanlara göre daha düşük olduğu için NO_x oranı da düşüktür. Artan çevre kirliliği, elektriğin üretim maliyetlerinin artışı ve doğalgaz ile üretimin artık cazip olmaması gibi konular düşüldüğünde akışkan yataklı kazan

teknolojisi Türkiye için biçilmiş kaftandır. Son yıllarda devletin ve özel sektörün kurduğu akışkan yataklı santraller faaliyete geçmeye başlamış olup, proje aşamasında olan ve kurulması düşünülen akışkan yataklı santral sayısı her geçen gün artmaktadır. Doğalgaz alternatif elektrik üretim kaynaklarının bulunmasının gerekliliği, yakın zamanda ülkemizde enerji açığı yaşanacağı ve bir an önce yeni santrallere ihtiyacımız olduğu herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Bu itibarla, yeraltında yatı duran kömür yataklarının ülke ekonomisine kazandırmaları büyük önem arz etmektedir. Avrupa Birliği'nin çokça konuşulduğu günümüzde özellikle çevreye zararlı gaz emisyonlarının düşürülmesi sebebi ile CFB kazan teknolojisi, bundan sonra kurulacak enerji santrallerinde önemli bir tercih nedeni olacaktır.

