



KOJENERASYON TESİSLERİNDE ECLIPSE “FLUE FIRE” BRÜLÖRLERİYLE SON TEKNOLOJİ UYGULAMALARI LATEST TECHNOLOGY APPLICATIONS IN CO-GENERATION PLANTS WITH ECLIPSE FLUE FIRE BURNERS

*Atilla Odabaşı, Makine. Y. Müh, Proses Bölümü Satış Müdürü
Ömer Cihad Vardan, Endüstri Y. Müh., Genel Müdür*

*Çukurova Isı Sistemleri San. ve Tic. Ltd. Şti.
12 Nisan 2004*

Çukurova Isı Sistemleri San. ve Tic. Ltd. Şti., uzun yıllardır endüstriyel ısıtma sektöründe sürdürdüğü hizmetlerini, 2000 yılında **Eclipse Combustion** Firmasının mümessilliğini alarak genişletmiştir.



Eclipse Combustion, endüstriyel tip özel proses brülörleri imal eden ABD’de Rockford, Illinois’da kurulu, 100 yılı aşkın geçmişi olan bir Firmadır. ABD haricinde İngiltere, Hollanda ve İspanya’da üretim tesisleri ile başta Almanya, Fransa olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde kendi ofisleri ve satış organizasyonları mevcuttur. Türkiye’deki faaliyetleri uzun geçmişlere dayanan **Eclipse Combustion**, Çukurova Isı Sistemleri ile ülkede yeni bir sayfa açmış ve hemen tüm ürün ailesini sunmaya başlamıştır. Böylece bugün metalden tekstile, otomotivden seramik sektörüne kadar birçok değişik alanda **Eclipse Combustion** ürünlerinin uygulamasını Türkiye’de görmek mümkündür. Bunlardan biri de ülkemiz için ismi oldukça önemli olan Kastamonu Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş.’nin Gebze’deki fabrikalarında kurulu bulunan kojenerasyon tesisindeki **Eclipse Flue Fire** brülörleri tatbikatıdır. Bu yazıda sizlere bu uygulamaya yönelik olarak bazı bilgiler verilecektir.

Ürün Tanımı:

Flue Fire brülörleri **Eclipse Combustion** firması tarafından, özellikle kojenerasyon ünitelerinde mevcut gaz türbinlerin yaktıkları egzoz gaz sıcaklığından faydalandığı proseslerde, bu gaz sıcaklığının yükseltilerek proses için gerekli mertebelere getirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca, aynı sistemlerde gaz türbininin çalışmadığı durumlarda da (özellikle türbinlerin bakıma alınacağı durumlarda veya arıza hallerinde) egzoz gazının atık ısısından faydalanarak çalışan proseslerin ve imalatın durmaması amacıyla stand-by yedekleme sistemi olarak kullanılabilir.

Brülörler, taze hava kullanımı amacıyla kanal girişine konulabileceği gibi yüksek sıcaklık içeren egzoz kanallarına direk olarak monte edilebilir. Türbin egzoz gaz sıcaklığını yükseltme amacıyla kanal içerisine veya yedek ağızla kanala ilave giriş ile kullanılabilir.

Böylece dünyanın birçok ülkesinde yıllardır başarıyla kullanılmakta olan fakat ülkemizde adı yeni duyulmaya başlanan bu **Flue Fire** brülörleriyle kojenerasyon tesislerinin işletmeye sağladığı avantajlara bir yenisini daha eklemek mümkün olmaktadır.

Teknik Bilgiler:

Bahse konu sistem, normal koşullarda yanma için herhangi bir ilave yakma havası fanına ihtiyaç duymamaktadır. Buna karşın brülörün önü ile arkası arasında belirli bir hava basınç farkına (Δp) ihtiyaç göstermekte ve bu basınç farkını sistemin kendi proses fanının oluşturduğu hava sirkülasyonu sağlamaktadır. Taze hava ile kullanımı halinde brülör, mevcut kanalın belirli bir noktasına bağlanabilir. Egzoz gazı içerisinde kullanım durumunda ise egzoz gazında kalan oksijeni, yakma havası olarak kullanır. Eğer egzoz gazı içerisindeki oksijen miktarı, çalışma sıcaklığının ihtiyaç duyduğu miktarı karşılamıyorsa, ilave bir yakma havası fanı kullanılması gerekecektir.

İdeal brülör çalışma şartları için brülör üzerinden geçen sirkülasyon içerisinde minimum oksijen miktarının en az %12 ve egzoz gaz sıcaklığının da 550°C olması gerekmektedir. Daha yüksek oksijen miktarı ile daha düşük gaz sıcaklığı da çalışma şartları için uygun olabilmektedir. Oksijen miktarının artması halinde, giriş sıcaklığının düşmesi dengelenebilir.

Bu uygulama için dizayn bilgileri, çalışma aralığına bağlı olarak geniş tutulmuştur. Giriş sıcaklığı ile oksijen miktarı, her bir brülör modülünün verimi ile bağlantılıdır. Bu modüllerdeki kapasite, çalışma aralığına göre 100 kW ile 350 kW ve oksijen miktarları da %12 ile %21 arasında değişebilmektedir.

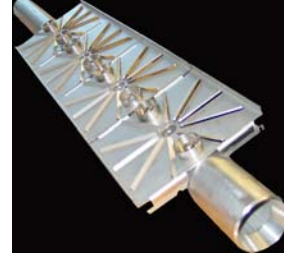
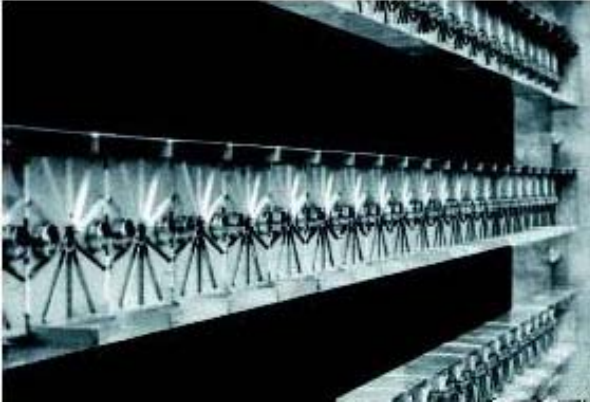
Brülör geçişinde basınç kaybı yaklaşık 10 mm SS kabul edilir. Bu basınç kaybıyla, 180 kW'lık kapasite ile çalışan her bir brülör modülü, yaklaşık 2 metrelik bir alev boyu oluşturacaktır.

Modüler yapıya sahip olan brülör, istenilen her türlü konfigürasyonda kurulabilir. Brülör üzerinden geçecek egzoz gaz sıcaklıkları 700°C'e kadar çıkabilir. Bu sıcaklık, brülör sonrası genel uygulama kurallarında herhangi bir değişikliğe ihtiyaç gerektirmeksizin maksimum 1200°C'ye kadar yükseltilebilir.

Taze hava ile çalışma esnasında ve toplam hava akımının türbin egzoz gazına eşit olması halinde, sıcaklığın neden olduğu gerçek akım farkı sebebiyle brülör üzerinden geçen akışkanın basınç kaybı da düşecektir. Bu basınç kaybı daha uzun bir alev oluşmasına sebep olur. Basınç kaybının çok fazla düşmesi mümkündür. (Taze hava akımının türbin egzoz gazından daha az olması hali gibi) Bu sorunu çözebilmek için brülör etrafına hatta brülör sıra aralıklarına damper yerleştirilebilmesi gerekebilmektedir.

Brülörlerin minimum kullanım kapasite aralığı 1:10'dur. Kullanım kapasitelerinin minimuma inmesi halinde bile NO_x değerlerinin çok düşük kalması kolaylıkla sağlanabilir. Brülör yapısı itibarıyla türbinden gelen egzoz gazları veya taze hava kullanımı halinde havanın girdap ile brülör yakma haznelere girişle düşük emisyon değerleri sağlanılmaktadır. Bu girdap hareketi, modül aralıklarını soğuttuğu gibi yanma profilini de düzenlemiştir.

Flue Fire brülörleri aşağıdaki resimde de görüleceği üzere sıralı modüllerden oluşur. Bu modüllerin her birine ayrı ateşleme, alev kontrol, pilot alevi ve kumanda uygulanabileceği gibi sıralı modüller arasına konulacak atlatma modülleri yardımı ile tek ateşleme, alev kontrol ve pilot sistemi ile tek kumanda uygulaması da mümkün olabilmektedir. Bu uygulamada pilot ve alev kontrolü en alt modülde yer alır, sıra ile üstteki modüllerde alev atlatılarak oluşturulur.



Flue Fire Brülörünün Modüler Yapısı

Kastamonu Entegre'deki Uygulama:

Kastamonu Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş.'nin Gebze'deki fabrikasında kurulu bulunan kojenerasyon tesisindeki mevcut gaz türbinlerinin egzoz gaz enerji kapasiteleri 15 MW'ın üzerinde ve egzoz gaz çıkış sıcaklıkları 490°C mertebelerindedir. Bu egzoz gazı, türbin çıkışında buhar jeneratöründen geçirilerek yaklaşık 3.500.000 kcal/h kapasitesini buhar jeneratörlerine bırakmakta, çıkışında taze hava ile karıştırılmak suretiyle düşürülen egzoz gazı, 160 ile 200°C sıcaklık aralığında kurutucu ünitelere girmektedir. Bu noktalarda enerjisinin büyük kısmını bırakarak 60°C sıcaklıkta atmosfere bırakılmaktadır.

Üç adete çıkarılabilme kapasitesine sahip türbin sistemini egzoz atığıyla besleyen kanallar, türbin çıkışında birleşerek tek hat üzerinden kurutucu ünitelerini beslemektedirler. Kurutucu ünitelerinin ideal kurutma sıcaklıkları 160 ile 200°C arasında bir değerde kullanılabilme yeteneğine sahiptirler. Bu aralıktan daha yüksek olmaları halinde dış atmosfere açılan damperlerden egzoz gazına taze hava ilave edilmesi suretiyle kurutma için ideal sıcaklık değerlere ulaştırılmaktadır.

Egzoz gazı atık ısısının büyük bölümü bu kurutma ünitelerinde kullanılırken (%72 kadarlık bölümü) kalan enerji ise buhar jeneratörlerinin enerji ihtiyacını karşılamaktadır.

Türbinlerde bakım amacı ile planlanan duruş esnasında fabrikanın buhar üretimi ve kurutma ihtiyacının kesilecek olması, imalatın durması manasına gelmektedir. Buhar jeneratörlerinin kullanılmaması halinde bunların yedeği, buhar kazanları ile sağlanabilmektedir. Ancak kurutma ünitelerinin türbinlerde çalışmanın durması halinde devam edebilme şansı bulunmamaktadır. Bunun daha açık ifadesi, türbinlerin durması halinde imalatın da durması da söz konusudur.

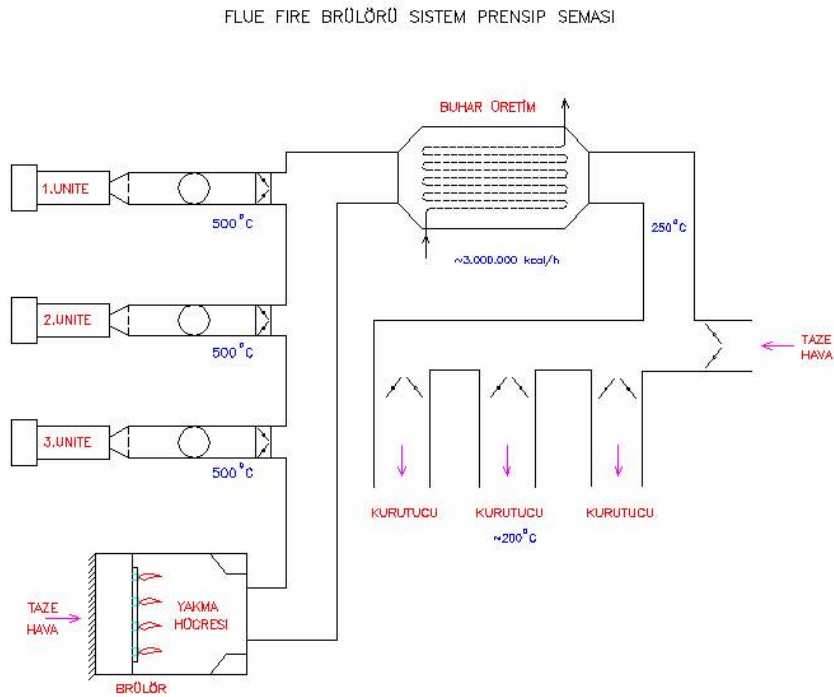
Türbinlerin bakıma girebilmesi için ana kurutma ünitelerinin yedeklenmesi amacı ile firmaya *Eclipse Combustion* marka *Flue Fire* tip yakma ünitesi önerilmiştir. Bu cihaz, yukarıda bahsedildiği gibi direk egzoz kanalı içerisinde egzoz sıcaklığını yükseltme amacıyla kullanılabildiği gibi taze hava ile çalıştırılabilmektedir.

Firmada egzoz gaz sıcaklığının proses kullanımında yeterli olmasından dolayı brülörün egzoz gazı üzerinden geçirilme ihtiyacı hissedilmemiştir. Bunun yerine kanalın bir noktasına ilave edilen yeni yakma hücresi ile brülörün taze hava ile çalışması önerilmiştir.

Bu amaçla toplam kapasitesi **11 MW**'a kadar çıkabilen ve 1:10 kısılabilme özelliğine sahip *Flue Fire* brülörü tatbikatı yapılmıştır. Bu ünite, sadece kurutma kısmının ihtiyacını karşılamaya yönelik bir kapasitede seçilmiştir.

Cihaz, türbinlerin bakıma alındığı 1 ay süresince kesintisiz olarak çalıştırılmış ve imalatın sürekliliği sağlanmıştır. Kontrol sistemindeki hassaslık 1:100'ün üzerinde kaydedilmiştir. Sabitlenen sıcaklık değerinden ± 1 °C'nin altında isabetle sabit, düzenli ve düşük emisyon değerlerine sahip enerji sistemi beslemiştir.

Aşağıda fabrikada kurulu sistemin şematik görünümü ile tatbikata ait bazı resimler yer almaktadır:



Flue Fire Brülörü Yanarken



Yapılan Sistemin Genel Görüntüsü

Satış Sonrası Hizmetler:

Günümüzde doğal olarak sadece bir ürünü ithal veya imal ederek satıp, sonra da müşteriye kendi başına bırakma dönemi tamamıyla ortadan kalkmıştır. Ayrıca satılan cihazların iyi, kaliteli ve güvenilir olmasının da yetmediği, bunun yanında satış sonrası hizmetlerinin de bir o kadar önemli olduğu artık aşikardır. Müşteriye satış sonrası hizmet vermek yasal bir gerek olmaktan öte artık teknik bir ihtiyaçtır. Özellikle son teknoloji sistemlerde herkesten her şeyi bilmesi beklenemez. Fakat işini iyi bilen ve konusunda uzmanlaşmış kişi veya kişilere, firmalara ihtiyaç vardır. Çukurova Isı Sistemleri de bu şekilde, *Eclipse Combustion* mümessilliğini sadece iyi ve köklü bir firmanın cihazlarının satışı olarak değil, fakat yeni cihaz satışlarıyla beraber ülkemizde daha önce satılmış olanlar da dahil olmak üzere tüm cihazların arıza bakım, servis vb. satış sonrası hizmetlerinin de verilmesi olarak ele almış ve kadrosunu bu yönde geliştirmiştir. Bu nedenle Çukurova Isı Sistemleri, endüstriyel alan ısıtması sektöründe elde ettiği haklı başarıyı bu alanda da kısa sürede yakalamayı başarmış ve müşterilerinde *Eclipse Combustion* ürünlerinin ülkemizde satılabilirliği hakkında bir güven oluşturmuştur. Zaten kullanmaya hak kazandığı ISO 9001:2000 kalite yönetim belgesi de bunu işaretlemekte değil midir?

İrtibat:

Eclipse Combustion markalı proses brülörlerimiz ve ürün yelpazemizdeki diğer ürünlerle ilgili detaylı bilgi almak için www.cukurovaisi.com adlı sitemizi ziyaret edebilir veya direk olarak Şirket Merkezimizden (0216-459 02 02) bir yetkiliyle görüşebilirsiniz. Ayrıca elektronik olarak info@cukurovaisi.com adresine yazarak da bilgi talebinde bunabilirsiniz.