

Sanayide Atık Isı Geri Kazanımında Isı Değişiricilerin Kullanılması

Hasan KILINÇ

ÖZET

Yükselen enerji maliyetleri ve artan çevre bilinci sayesinde, sanayide çalışan sektörleri kendi fabrikalarındaki atıkları (katı, sıvı, gaz) değerlendirme yönüne sevk etmiştir. Özellikle bölgemizde çalışan demir çelik fabrikalarından elde edilebilecek birçok atık ısı kaynağı mevcuttur. Bacalardan dışarıya atılan sıcak gazlar, basınçlı hava elde etmek için kullanılan elektrik enerjisinin belirli bir miktarı olan ısı enerjisi vb. örnekler verilebilir.

Atık ısı değerlendirme, sanayi tesislerinde enerji yönetiminin önemli bir boyutudur. Atık ısının kullanılabilceği yerleri tespit etmek, uygulanabilecek sistemlerin ekonomik bir değerlendirmesini yapmak gereklidir.

Bu çalışmada fırın bacasından atılan atık sıcak gaz kullanılarak, ısı değiştiriciler yardımıyla elde edilecek enerjinin merkezi ısıtma ve soğutma sistemlerinde kullanılabilirliğine bakılacaktır.

Anahtar Kelime: Isı Değişiriciler, Isı Geri Kazanımı.

1. GİRİŞ

Isı değiştiriciler, farklı sıcaklıktaki iki veya daha fazla akışkan arasında ısı alışverişi yapmak üzere özel olarak tasarlanmış ısıl cihazlardır.

Çoğu ısı değiştiricilerinde akışkanlar birbirine karışmaz, bir yüzeyle birbirlerinden ayrı tutulur.

Isı değiştiricileri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

1. Isı Değişim Şekline Göre Sınıflama
2. Isı Geçiş Yüzeyinin Isı Geçiş Hacmine Oranına Göre Sınıflama
3. Farklı Akışkan Sayısına Göre Sınıflama
4. Isı Geçiş Mekanizmasına Göre Sınıflama
5. Akıma Göre Sınıflama
6. Konstrüksiyon Özelliklerine Göre Sınıflama

Günümüzde enerji kaynaklarının kullanımı giderek daha fazla önem

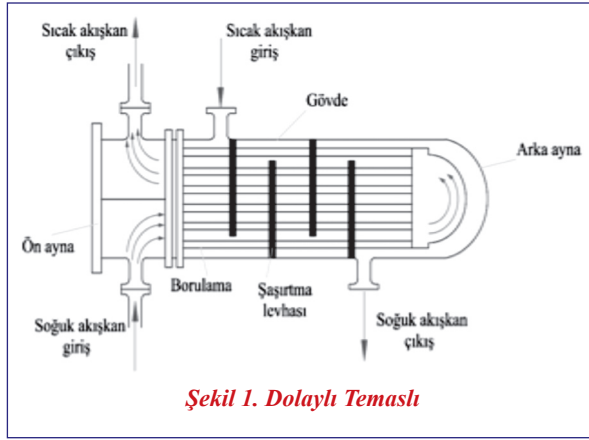
Abstract:

Rising energy costs and the growing environmental awareness, working in the industry sectors has referred to direction of the evaluation of waste in their own factory (solid, liquid, gas). Especially in our region, there are a lot of waste heat recovery obtained in iron and steel factory that runs. The hot air thrown from chimney, the electrical energy that used to produced pressurised air can be given as an example. Heat recovery is one of the important factors in the energy management of industrial plants. It is necessary to evaluate the places where heat recovery to apply. Economical control is also necessary to be done.

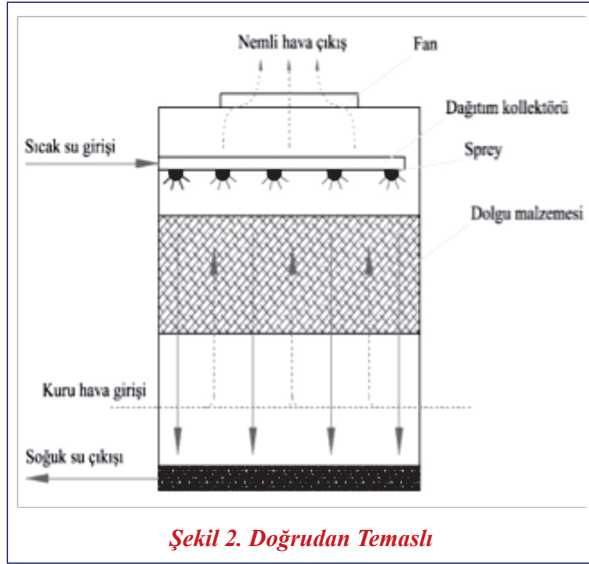
In this study, we are looking at the availability can be used in a central heating and cooling systems by using the waste hot gases from furnace chimney with the help of heat exchangers.

Key Words:

Heat Exchangers, Heat Recovery.



Şekil 1. Dolaylı Temaslı



Şekil 2. Doğrudan Temaslı

arz etmektedir. Mevcut yakıtların kullanım şekilleri kendi içlerinde farklılık göstermesine ek olarak kullanım sonucunda çevreye olan olumsuz etkileri de

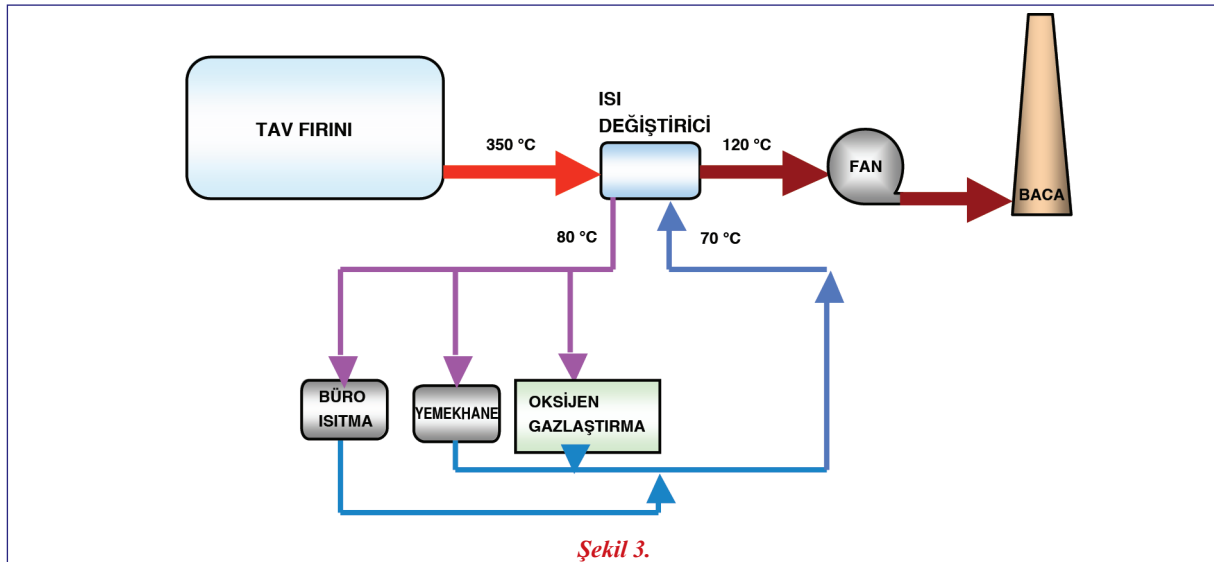
hesaba katılmaya başlanmıştır. Özellikle enerjinin fazla tüketildiği sektörlerde, enerjinin verimli kullanılması ve maliyetlerinin azaltılması çalışmaları yapılmaktadır.

Atık gazlardan ısı geri kazanım amacı ile kullanılacak ısı cihazları, enerji tasarrufu ve hava kirliliği açısından yararlar sağlayacaktır. Atık gazlardan ısı geri kazanımında ısı değiştiriciler kullanılmaktadır.

Aşağıdaki resimde tipik bir demir çelik fabrikasında uygulanan kütük ısıtma akış şeması görülmektedir (Şekil 3).

Örnekleme için seçilen Ekinciler Demir ve Çelik San. A.Ş. tav fırınında ısıtılan kütükler (yaklaşık 1.200 °C) daha sonra haddelenmek üzere tezgahlara gönderilir. Isıtma işleminde doğalgaz ve hava kullanılmaktadır. Fırın içerisinde yanma sonucunda 300 – 400 °C arası atık gaz fan yardımı ile bacadan dışarıya atılır. Bu atık gazı bir ısı değiştiriciden geçirerek su elde edilebilecektir.

Elde edilen sıcak su fabrika genelinde iklimlendirmede, yemekhanenin ihtiyacı olan sıcak suyun elde edilmesinde ve fabrika içerisinde kullanılan oksijen gazının sıvı halden gaz haline dönüştürmesinde kullanılabilir. Şu anda bu ihtiyaçlar doğalgaz ile çalışan kazanlardan elde edilmektedir. Bu hem yer altı kaynaklarının kullanım israfını hem de çevre kirliliğini arttırmaktadır.



Şekil 3.

2. ÖRNEK HESAP YÖNTEMİ

İşletmede mevcut koşulları ve atık ısıdan elde edeceğimiz enerji miktarı hesabını yaklaşık olarak aşağıdaki gibi gösterebiliriz.

Fan debisi, V : 40.000 Nm³/h
 Havanın yoğunluğu, ρ : 0,5476 kg/Nm³ (350 °C için)
 Havanın entalpisi, h_1 : 94,42 kcal/kg (350 °C için)
 Havanın entalpisi, h_2 : 31,51 kcal/kg (120 °C için)
 Havanın kütleli debisi:
 $M = V \times \rho = 40.000 \times 0,5476 = 27.380$ kg/h
 Elde edilecek sıcak su enerjisi:
 $Q = M \times (h_1 - h_2) = 27.380 \times (94,42 - 31,51)$
 $Q = 1.640.000$ kcal/h
 Verimi %75 olarak hesaplanırsa ısı kapasitemiz:
 $1.640.000 \times 0,75 = 1.230.000$ kcal/h

3. MEVCUT DURUM

Kazan kapasitesi : 1.400.000 kcal/h
 Kazan doğalgaz tüketimi : 20.000 Sm³/yıl
 Doğalgaz fiyatı (Botaş) : 0,81 TL/Sm³
 Kazan enerji tüketimi : 8.000 kWh/yıl
 Enerji fiyatı (kaynak) : 0,2 TL/kWh
 Yıllık maliyet :
 Doğalgaz maliyeti + Elektrik maliyeti
 : $20.000 \times 0,81 + 8.000 \times 0,2 = 17.800$ TL/yıl

4. SONUÇ

Enerji tasarrufu kâr demektir. İsrar edilen her kalori ekonomik gelişmenin önünde bir engeldir. Endüstriyel atık ısıdan geri kazanılan ısı miktarı tüm ülke-

mizde bulunan enerji tesisleri dikkate alınır, elde edilecek tasarrufun çok yüksek miktarda çıkacağı örneklemede hesaplanan tasarrufun miktarında görülmektedir. Böylece enerjinin ekonomik kullanımı sağlanmış olmakla birlikte dışarıdan ithal edilen yakıt miktarlarında da önemli bir miktar tasarruf edilmiş olur.

Hesapları yapılan ısı değiştirici sayesinde endüstriyel tesislerdeki sıcak su ihtiyacı ve ortam ısıtılmasının atık baca gazı ısısından yararlanılarak sağlanması mümkündür.

KAYNAKLAR

- [1] S. Dalkılıç, Bir Fırına Ait Bacadan Isı Değiştirici Yardımıyla Atık Isı Geri Kazanımı, Makale.
- [2] Doç. Dr. M. Can, Endüstriyel Atık Akışkanların Değerlendirilmesi ve Ülke Ekonomisine Katkısı, Ekoloji Dergisi, 1995.
- [3] Ç. Kara, Kompresörlerde Enerji Geri Kazanım Sistemleri, 3. Ulusal Hidrolik Pinomatik Kongresi ve Sergisi, 2003.
- [4] Yrd. Doç. K. Çomaklı, Sıcak Su Üretimi İçin Baca Gazı Atık Enerjinin Kullanımı, Makale, 2011.
- [5] Elektrik Fiyatı, <http://www.tedas.gov.tr/Bilgi-Bankasi/Sayfalar/ElektrikTarifeleri.aspx>, 2015.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Semir GÖKPINAR
 (İskenderun Teknik Üniversitesi)