

SANAYİ FIRINLARINDA ENERJİ PERFORMANSI, YENİ YAKICI TEKNOLOJİSİ İLE ENERJİ TASARRUFU

Duran ÖNDER

ÖZET

Sanayi fırınlarında ısıtma enerjisi taban, yan duvarlar, tavan ve kapak izolasyonundan kaybolur. Mecburen açık kalan kapak ve menfezler ile baca kayıpları fırına verilen enerjinin büyük bir kısmının kaybına neden olur.

Baca ısısı sisteme ilave edilen merkezi reküperatörle yakma havasının ön ısıtılmasında kullanılarak enerji geri kazanımı sağlanır. Reküperatörlerin verimli imal edilememesi, baca gazında ve sıcak havada olan basınç kayıpları, sıcak hava boru çaplarının büyümesi ve çok iyi izole edilme gerekliliği ve bu borularda kullanılan ayar ve kumanda ekipmanının büyümesi dolayısıyla ilk yatırım ve bakım maliyetlerinin yükselmesi mahzur olarak görülebilir.

Ancak iyi tasarlanarak uygulanan merkezi reküperatörlü sistemlerin büyük bir enerji tasarrufu sağladığı açıktır ve genelde uygulanır. Reküperatif brülörlerle ısıtılan fırınlarda kapı ve menfezlerin gaz kaçırmaz olarak kontrol edilmesi ve fırın içinde artı bir basınç oluşturma imkanı ile baca gazları ilave bir merkezi reküperatör ve baca yerine brülör gövdesi reküperatörü üzerinden geçirilerek brülöre giren yakma havası yüksek sıcaklığa çıkarılır.

Reküperatif brülörlü sistemlerde merkezi reküperatör, yüksek baca, büyük çaplı sıcak hava boruları ve izolasyonu yoktur. Brülör reküperatöründe yakma havası daha yüksek sıcaklıklara ısıtılır ve baca gazı soğutulurken daha yüksek enerji verimliliğine erişilir.

Merkezi reküperatör, yüksek baca, büyük çaplı sıcak hava boru imalatı ve izolasyonu ilk yatırım maliyetleri olmayan bu sistemde yakma havası 600-700°C ye ısıtıldığı için verim yükselir, % 40 üzerinde enerji tasarrufu sağlanır.

Anahtar Kelimeler: Doğalgaz, bek, yanma, enerji tasarrufu, verim, ön ısıtma, yüksek sıcaklık

ABSTRACT

Energy loss became from the furnace base, furnace walls, ceiling and isolation of the led on the industrial furnaces. In this case opening led and culverts caused energy loss.

Energy saving is possible with additional center recuperator. Recuperator uses the chimney heat for combustion air. In the circumstances, investment cost is increase, because of good isolation, increase of the hot pipeline diameters. The air disadvantages.

Homever, well designed centrel recuperators are saved energy.

Combastion air is heated high temperature on individual recuparative systems. In addition, this systems so not head god isolation and bigger hot pipeline diameters.

This systems can get %40 of energy saving.

Key Words: Natural gas, burner, burn, energy saving, productivity, pre heating, high temperature

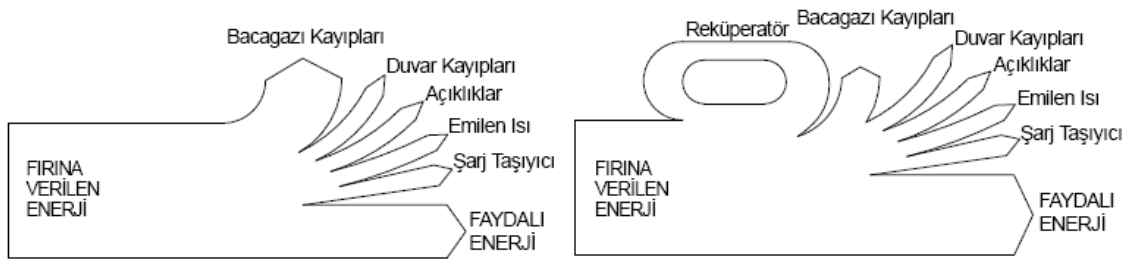
1.GİRİŞ

Açık alevli bir demirci ocağından başlayan demir ve demir dışı metalleri işleyen fırınlar günümüzde enerjiyi daha verimli kullanılabilir hale getirmişlerdir. Doğalgazın imalat maliyetlerine etkisi diğer yakıtlara oranla daha az olmakla beraber her geçen gün yapılan yeniliklerle minimuma indirilmektedir.

Gelişen teknolojik yöntemlerle üretimin her safhasında gelişmiş sanayi fırınları kullanılır. Metal, seramik, toprak, gıda sanayinde kullanılan fırınlar çeşitli yapılarda olmakla beraber ortak noktaları sıcaklığın oluşması ve saklanmasıdır. Ürün ne kadar uzun süre sıcak bölgede kalırsa enerjiden o kadar çok fayda sağlanır.

Doğalgazla oluşturulan sıcaklık uzun süre fırın ortamında saklanarak mamulü ısıtır ve bacadan fırını terk eder. Fırına mamul giriş çıkış kapıları, mamul taşıyıcı sepetleri, fırın duvarlarındaki enerji kaybı, baca gazı enerji kayıpları fırın verimini etkiler.

En büyük enerji kaybı baca kaybıdır ve alınacak önlemlerle asgariye düşürülmelidir.



Şekil 1. Isıl İşlem Fırını Enerji Bilançosu Fırını

Şekil 2. Reküperatörlü Optimize Isıl İşlem Enerji Bilançosu

Bacadan atılan atık ısı seramik ve toprak sanayinde kurutmada, duvar izolasyonunda tekrar kullanılarak değerlendirilir. Kurutma fırınlarında birçok defa aktarılarak atık ısının uzun süre fırında kalması sağlanır.

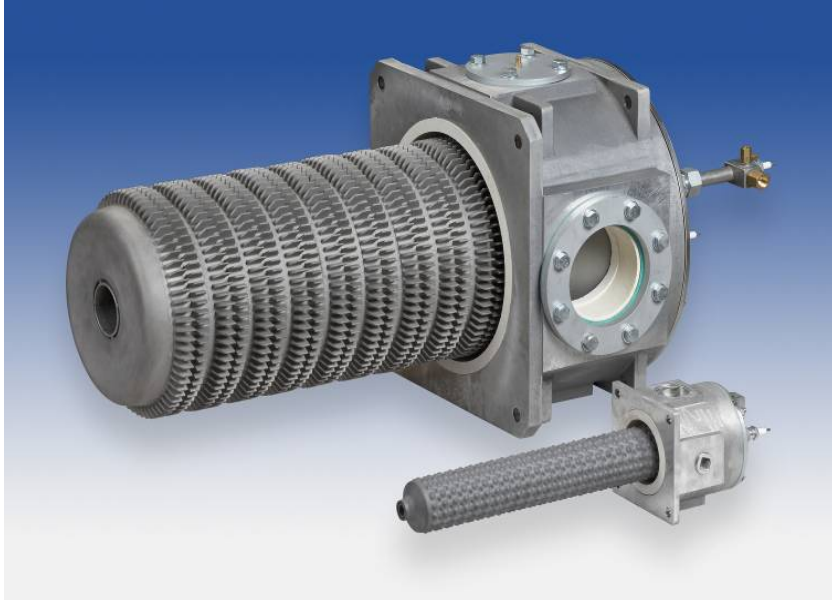
Metal sanayinde merkezi reküperatörlerle yakma havası ısıtılarak atık enerji geri kazanır. 1200°C sıcaklıktaki baca gazı ile 400-500° sıcak hava elde etmek mümkündür. Ancak genel uygulamalarda yapılan büyük yatırım karşılığı istenen verim alınamamaktadır.

Merkezi reküperatörlü sistemlerde baca, baca gazı kanalları, reküperatör, sıcak hava boru izolasyonu, sıcak havalı bekler ve sıcak hava kompenzasyonu ile yüksek ilk yatırım maliyeti, bilinçli teknolojik bilgi ve devamlı bakım gerekir.

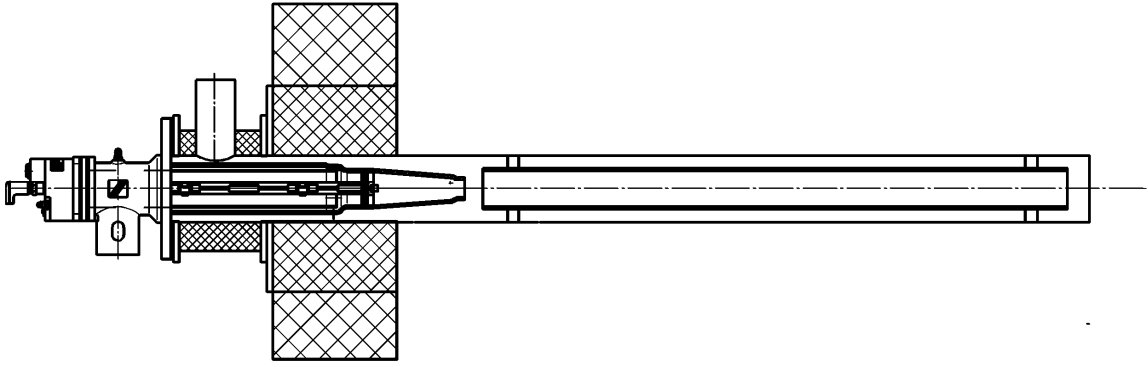
2. REKÜPERATİF BRÜLÖRLER

Endirekt ısıtmanın yapılması gereken fırınlarda radyant tüplü yakıcılar kullanılır. Fırın içine yabancı bir madde girmez, yanıcı gaz ve hava fırın içindeki bir boruda yanar fırını enerjisini radyasyonla fırın ortamına bırakır ve fırını terk eder.

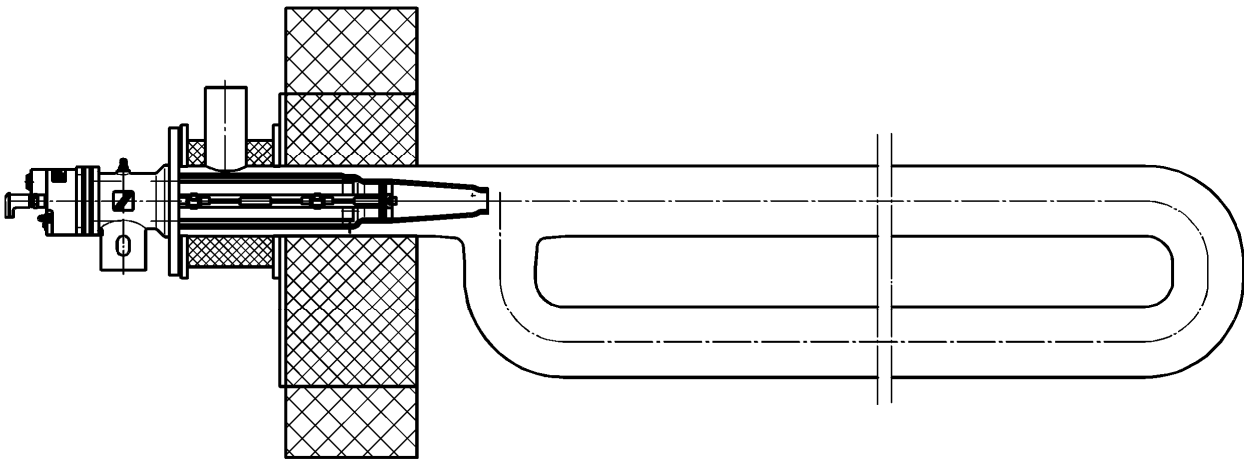
İşlem görece malzeme yanıcı gazlarla temasa geçmediği için etkilenmez, gereğinde nötr, redüktif, oksidif atmosferle korunur.



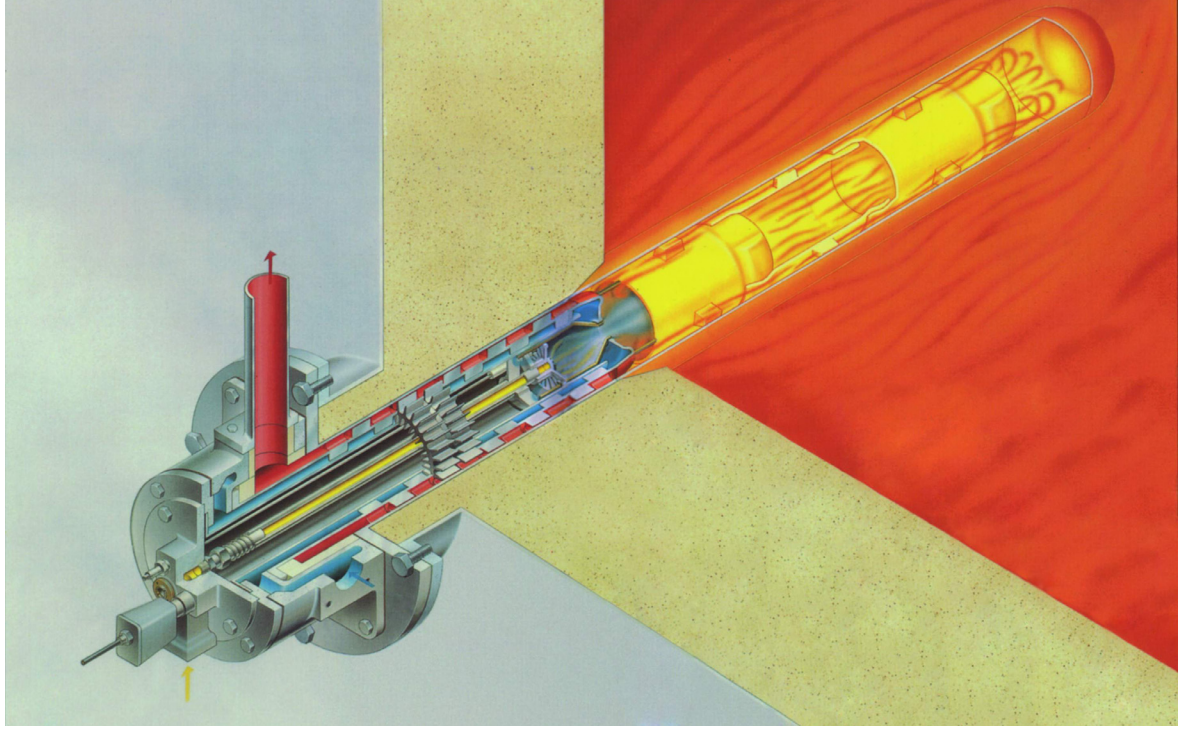
Şekil 3. Reküperatif Brülörler



Şekil 4. I Tip Reküperatif Brülör



Şekil 5. P Tip Reküperatif Brülör

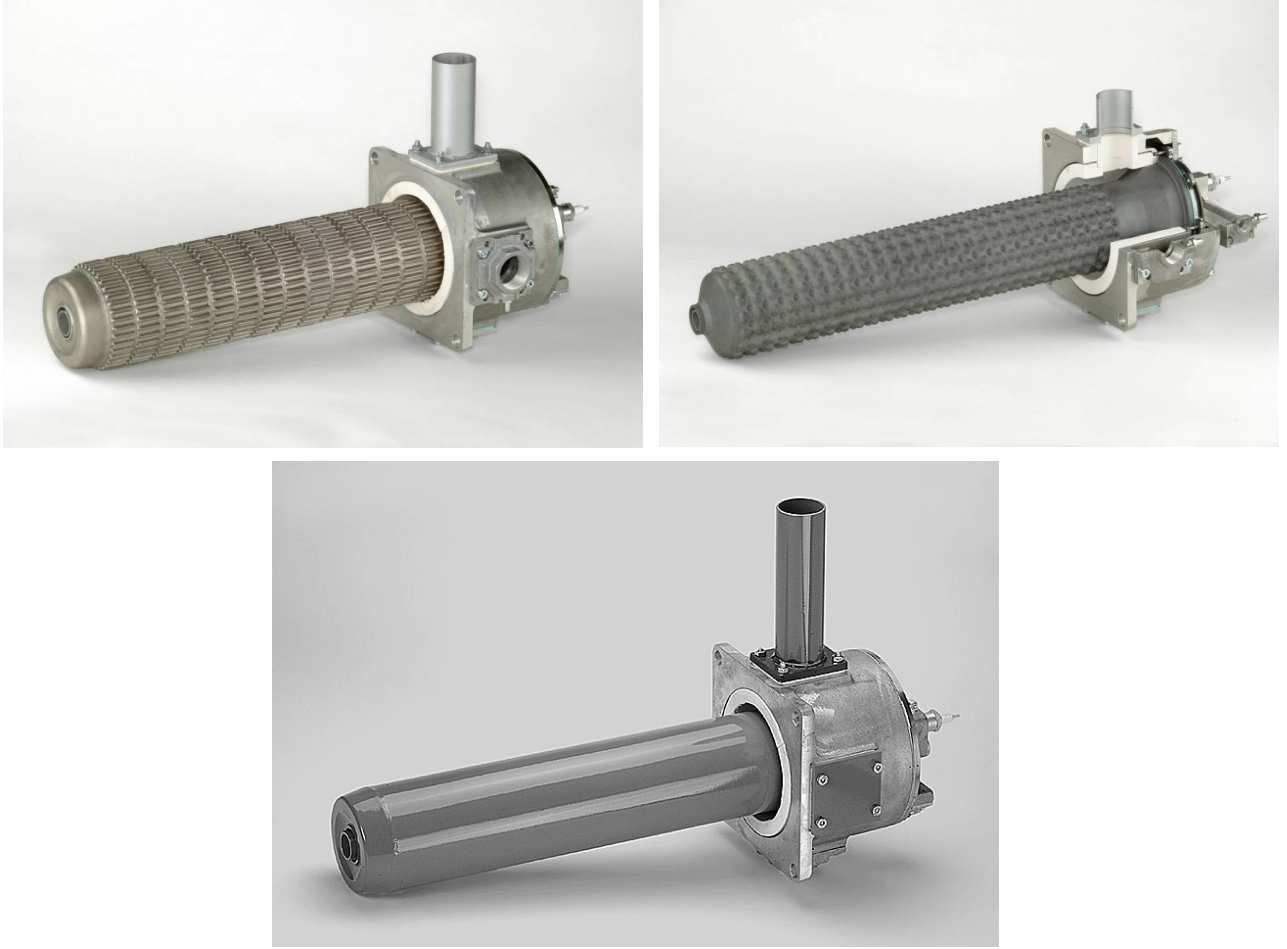


Şekil 6. I Tip Reküperatif Brülörde İndirekt Yanma

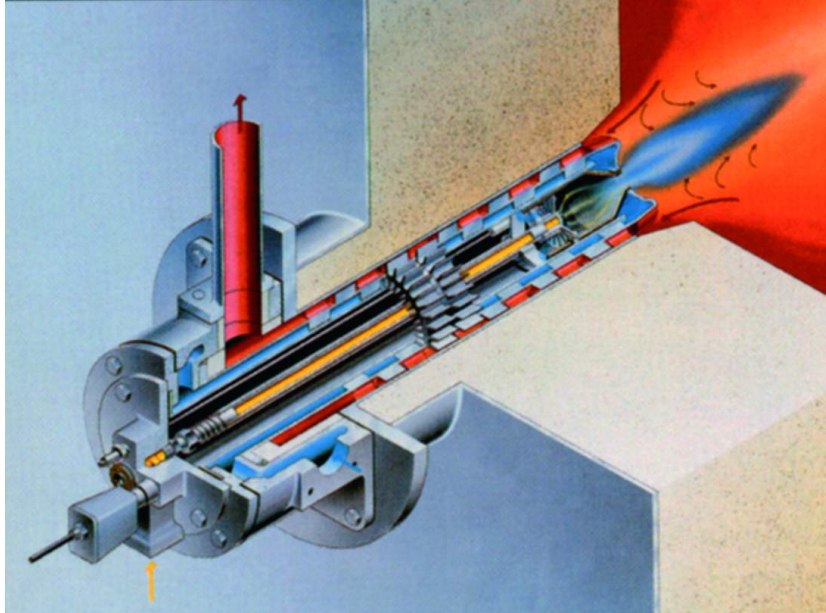
3. AÇIK ALEVLİ REKÜPERATİF BRÜLÖRLER

Isıl işlem görecek ürün açık alevli uygulamadan etkilenmiyorsa daha verimli açık alevli reküperatif brülörler kullanılır. Alev fırın ortamında ısıtma işlemini tamamladıktan sonra brülör bünyesindeki reküperatarör üzerinden fırını terk eder. Fırın çıkışında baca olmadığı için oluşan artı basınç baca gazlarını brülör üzerinden yönlendirir. Aşırı basınç oluşmaması için brülör bünyesindeki bir ejektör vakum oluşturarak emiş sağlar.

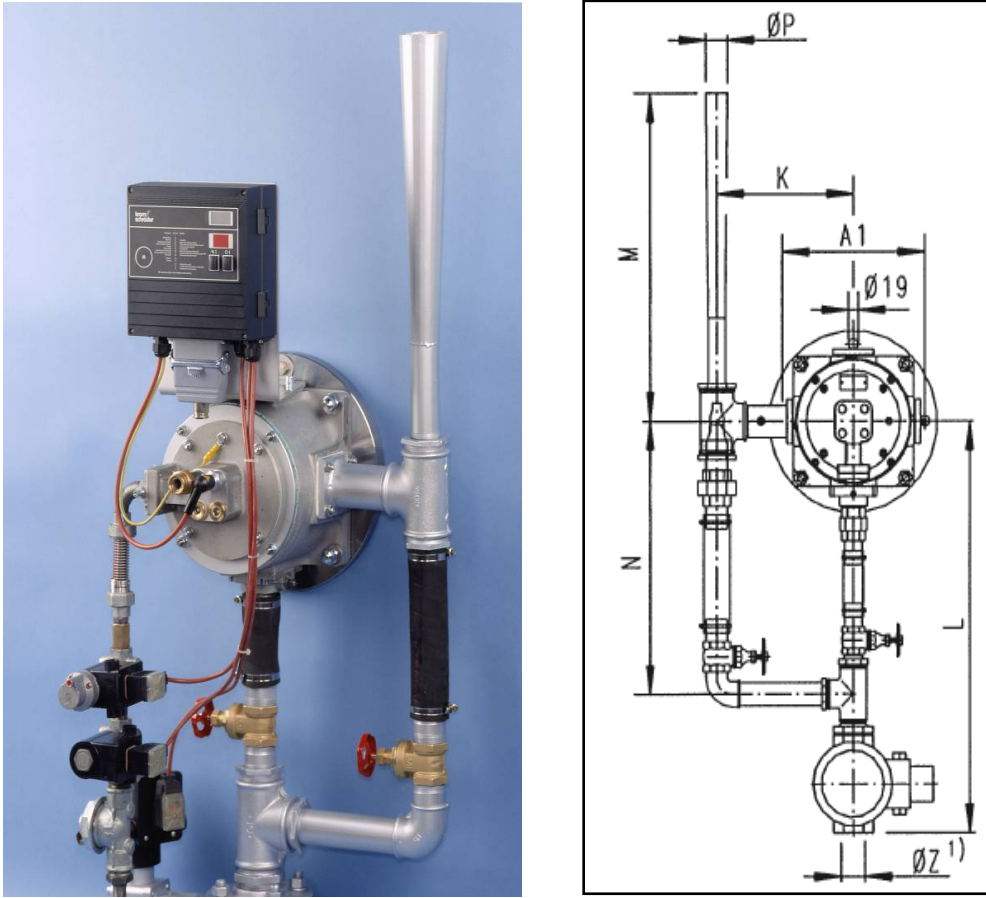
Ecomax Brülörler



Şekil 7. Ecomax Brülörler



Şekil 8. Açık Alevli Reküperatif Brülörde Yanma



Şekil 9. Açık Alevli Reküperatif Brülörde Gaz –Hava Yolu Armatürleri ve Ejektör

Fırın bünyesinde devamlı bir artı basıncı dengede tutmak için küçük bir baca ile yanmış gazların % 20 si kontrollü olarak fırın dışına atılır.

Hiçbir ısı kaybı olmadan yanmış gazların % 80 i reküperatif brülör üzerinden fırını terk eder. Brülör reküperatörü üzerinden giren yakma havası 700-800°C ye ısıtılır.

Merkezi reküperatörle sıcak hava üretimine oranla açık alevli reküperatif brülörün verimi daha yüksektir. Merkezi reküperatörde en iyi şartlarla elde edilen 450°C sıcak havalı uygulamada % 15-20 verim elde edilirken açık alevli reküperatif brülörlerle elde edilen 700-800°C sıcak havalı uygulamada % 40-42 verim elde edilir.

Baca, baca gazı kanalları, merkezi reküperatör, sıcak hava boruları, sıcak hava borularının izolasyonu, sıcak hava kompenzasyonu ve benzeri donanımın ilk yatırım maliyetleri büyük rakamlara ulaşmaktadır. Merkezi reküperatör kısa sürelerde yenilenmelidir.

Merkezi reküperatörlü sıcak havalı sistem en yaygın kullanılan sistemdir. Adet olduğu için uygulanan ve neticede 70-80°C sıcak hava ile çalışan fırınlara rastlamak mümkündür.

SONUÇ

Bir sanayi fırınının normal ömrü asgari 20-30 yıldır. Açık alevli reküperatif brülörlerin ve donanımının bu sürede devamlı çalışması olağandır.

Yeni bir fırın konstrüksiyonunda veya mevcut merkezi reküperatörlü eski bir fırının tadilatında açık alevli reküperatif brülörlü sistem kurmak her zaman avantajlıdır.

Yatırım maliyetlerini kısa sürede geri ödeyen, imalat süresini kısaltan ve ilk çalıştığı andan itibaren enerji tasarrufu sağlayan modern bir tesis her mühendisin hayali ve her sahibinin hedefi olmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] ELSTER KROMSCHRÖDER BICR Technical Documentation
- [2] ELSTER LBE ECOMAX Technical Documentation
- [3] ÖNDER MÜHENDİSLİK LTD. Fırın Uygulamaları

ÖZGEÇMİŞ

Duran ÖNDER

01.02.1937 doğumlu Duran ÖNDER, Sivas Erkek Lisesinden sonra, Braunschweig Teknik Üniversitesinden Makine Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

2 sene Volkswagen, Siemens firmalarında çalışmış, askerlik sonrası Şeker Fabrikaları ve Mannesman Boru Endüstrisinde 5 yıl çalıştıktan sonra 1974'te kurduğu ÖNDER Mühendislik Ltd. Şti. ile Alman LOI, KÖRNER firmaları işbirliği ile gaz ısıtmalı sanayi fırınları proje ve imalatını yapmıştır.

1986'dan beri KROMSCHRÖDER Türkiye Temsilciliği olarak doğal gaz, LPG sistemleri kurmakta, sanayi tesislerini gaza dönüştürmektedir.

Gaz kullanımı ve gaz yakma konulu makaleleri, Yıldız T.Ü., Anadolu Üniversitesi, MMOB, İGDAŞ, BOTAŞ, EGO seminer ve panellerinde katılım ve bildirileri vardır.