

ISI KAZANIMLI YOĞUŞMALI KALORİFER KAZANLARININ EKONOMİK VE TEKNİK YARARLARI

Uğur KÖKTÜRK

1940 Yozgat doğumludur. İlk, Orta ve Lise öğrenimini bu kentte, yüksek öğrenimini ise İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesinde tamamlamıştır. İ.T.Ü. Yapı İşleri Başkanlığı, Alarko Holding A.Ş. ve U:el Makina Sanayii A.Ş. kurumlarında yaptığı görevler dışında, İ.T.Ü.'de ilkin asistan daha sonra da öğretim görevlisi olarak çalışmıştır.

Tesisat konularına yakın ilgisinden ötürü, özellikle bu alanda ve makina mühendisliğinin çeşitli uzmanlık dallarında bu zamana değin 23 cilt kitap yayınlamıştır. İ.T.Ü.'deki görevini sürdürmekte, yayın çalışmalarına devam etmektedir.

GİRİŞ

Yoğuşmalı bir kazanla klasik bir kazandan oluşan iki kazanlı bir üretim ısı üretim sistemi, iki adet klasik kazandan oluşan bir ısı üretim sistemine oranla %15 ile %20 oranında bir enerji ekonomisi sağlanmasına olanak verir. Hatta eski tip iki kazan, biri yoğuşmalı olmak koşuluyla iki yeni kazanla değiştirilirse, bu enerji kazancı %50 oranına kadar erişebilir, belki bu sınırı da aşabilir. Bu günümüz koşullarında hiç de göz ardı edilecek bir durum değildir.

YOĞUŞMALI KAZANLARIN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Bilinen klasik yapılı kazan dairelerinden farklı olarak yoğuşmalı kazanlarla donatılan kalorifer dairelerinde özel amaçlarla öngörülen bir yoğuşma donanımı bulunur. Yoğuşma donanımı öngörülmesinin nedeni yanma gazları aracılığı ile dışarı atılan ısının önemli bir bölümünün geri alınmasının amaçlanmasıdır. Bunun için de yanma gazlarının kapsamında bulunan su buharının yoğuşturulmasına çalışılır. Su buharının geçireceği bu yoğuşma evrimi sırasında bulunduğu ortama ısı verecek olması, yanma gazlarının içerdiği ısının önemli bir bölümünün yoğuşma yoluyla geri alınması olanağını sağlayacaktır. Yoğuşmalı kazanların prensibi budur. Geri kazanılmayacak olsa dumanlarla birlikte uçup gidecek olan bu ısı miktarı ısıtma tesisatı çevrimine aktarılmakta, ısıtma tesisatının verimi bu sayede artacaktır. Kazanılan ısı miktarları yoğuşmalı bir ısı reküperatörü aracılığı ile ısıtma tesisatı dönüş suyunun ısıtılmasında kullanıldığı gibi, aynı kazana bağlanan ikinci bir yoğuşmalı ısı reküperatörü aracılığı ile sıcak kullanma suyu yedek deposunun ısıtılması amacıyla ikinci bir kez daha da kullanılabilir. Böylece yanma gazlarının kapsamında bulunan ısı miktarlarından olabildiği ölçüde maksimal düzeyde yararlanılabilmesi olanağı elde edilir. Bu tip tesislere ÇİFT YOĞUŞMALI KALORİFER TESİSLERİ adı verilir.

Yoğuşmalı ısı reküperatörleri kazan yapısı içinde kazanla bütünleşik olarak gerçekleştirilebileceği gibi, kazandan ayrı bir ünite olarak gerçekleştirilip klasik bir kazanın duman çıkış yolu üzerine de bağlanabilir. Böylece kazanın kendisi ısı reküperatörlü olmasa bile kazanla onun duman çıkışına bağlanan ısı reküperatörü ikisi birlikte yoğuşmalı bir kazan sistemi oluşturur. Şekil 1'de tanıtılan fotoğrafta klasik bir kalorifer kazanıyla, yoğuşmalı bir kalorifer kazanından oluşan iki kazanlı bir kalorifer dairesi görülmektedir.

SOĞUK KAYNAKLARIN VARLIĞI GEREKLİLİĞİ

Yoğuşma olayından azami şekilde yararlanılabilmesi için ısı kazanımı olayının olabildiğince düşük sıcaklıklarda gerçekleşmesi gerekir. İşte SOĞUK KAYNAKLARIN VARLIĞI deyiimiyle anlatılmak istenen budur. Gerçekten de, yoğuşma olayının başlayabilmesi için soğuk kaynak sıcaklığının, bir ilk yaklaşıklıkla 55°C'den daha düşük olması gerekir. Uygulama alanına göre soğuk kaynak kalorifer tesisatı dönüş suyu olabildiği gibi, sıcak kullanma suyu üretimi amacıyla yararlanılan şehir suyu veya bir yüzme havuzunun suyu da olabilir. Soğuk kaynağın sıcaklığı, ne kadar düşük olursa yanma gazlarının kapsamında bulunan su buharı o denli kolay buharlaşır, tesisatın verim oranı o denli yükselir. İşletme bakımından yapılması gereken bir başka uygulama da şudur; çalışma önceliği klasik kazana değil, ısı reküperatörlü yoğuşmalı kazana verilmelidir. Böyle yapılırsa yoğuşmalı kazanın ekonomiklik özelliğinden sürekli şekilde yararlanılması mümkün olur. Kalorifer dairesinin ısı bilançosu bu tip bir çalışmadan olumlu şekilde etkilenir.

YOĞUŞMA YOLUYLA KAZANILAN ISI MİKTARLARINDAN DEĞİŞİK ALANLARDAN

YARARLANILMASI OLANAKLIDIR.

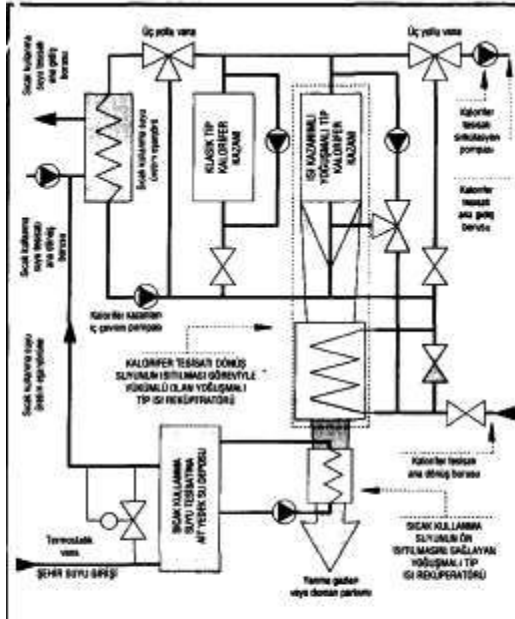
Yoğuşmalı ısı reküperatörü aracılığı ile sadece kalorifer tesisatı dönüş suyunun ısıtılması zorunlu değildir. Yanma gazları ısısının düşük sıcaklık prensibi uyarınca çalışan bir veya iki çevrime birden gönderilmesi bazı hallerde daha uygun olabilir. Örneğin döşemeden gerçekleşen ısıtma sistemlerinde sıklıkla böyle yapılmaktadır. Bunun yerine duman ısısının güneş aldığı veya içinde spor çalışmaları yapıldığı için az miktarda ısıya gereksinim duyan bir ısıtma çevrimine gönderilmesi de mümkündür. Hatta, boşluk ve doluluk durumları dikkate alınarak, kazanılan bu ısı miktarlarının birden fazla sayıda ısıtma çevrime değişik sırayla gönderilmesi olanağı da vardır. Görüldüğü gibi tek bir seçenek yerine birden fazla sayıda seçeneğin bulunması söz konusudur. Böyle çok amaçlı bir uygulama, yani duman gazlarının birden fazla sayıda ısı reküperatörüne gönderilmesi, tek bir ısı reküperatörü kullanılarak tüm dönüşlerin bu reküperatör içinden geçirilmesinden daha yararlıdır. Çünkü, farklı ısıtma devrelerine ait dönüş sularının tek bir ısı reküperatörüne gönderilmesi durumunda diğerlerinden daha soğuk olan dönüş sularının reküperatör içinden geçerken, daha sıcak olan dönüş sularının etkisiyle ısınacağı için yoğuşma yoluyla ısı kazanımı olayının etkinliği azalacak, ısı reküperatörlü yoğuşma tesisatının verimi düşecektir. İzlenmesi gereken yol şudur. Yoğuşmalı kazan tarafından gerçekleştirilen ısı kazancından maksimal düzeyde yararlanılması için iki ısı reküperatöründen her birine en önemli ve en soğuk iki ısıtma çevriminin ayrı ayrı bağlanması yolu yeğlenmelidir.

ISI REKÜPERATÖRLÜ YOĞUŞMALI KAZANLAR ARACILIĞI İLE SICAK KULLANMA SUYU ÜRETİMİ

Kalorifer tesisatı kazanı aracılığı ile yapının ısıtılmasının yanı sıra sıcak kullanma suyu üretiminin de gerçekleşmesi halinde, duman gazlarının kapsamında bulunan ısı miktarlarından yararlanılarak bu suyun ön ısıtma işlemine tabi tutulması yoluyla %25 ile %40 aralığında değişen oranlarda enerji tasarrufu sağlanabilmesi olanaklıdır. İşte bu uygulama alanında da ısı reküperatörlü yoğuşmalı kazan devreye girecek, yanma gazlarının kapsamında bulunan ısı miktarlarının kazanılması için duman gazlarındaki su buharının ısı reküperatöründe yoğuşturulması yoluna başvurulacaktır. Su buharının su haline dönüşümü aşamasında yoğuşma gizli ısıya açığa çıkacak olduğu için, reküperatör içine alınan sıhhi tesisat suyunun bu ısı aracılığı ile ısıtılması mümkün olacaktır. Bu konuda farklı iki montaj yönteminin uygulandığını görmekteyiz.

ÇİFT ISI REKÜPERATÖRLÜ ISI KAZANIMLI YOĞUŞMALI KAZAN TESİSLERİ

Şekil 2'de bu tip bir tesisat şeması tanıtılmıştır. ısı reküperatörlerinden birinde kalorifer tesisatı dönüş suyu dolaşım yapmakta, sıcak kullanma suyu tesisatına ait yedek su deposundan gelen su debisi ikinci ısı reküperatöründen geçirilmektedir. Şekil 2'de tanıtılan tesisatta görülen yoğuşmalı kazanın yapısı içinde iki adet ısı reküperatörü bulunmaktadır. Bu ısı reküperatörleri ayrı üniteler şeklinde gerçekleşmiş olmayıp kazan yapısı içinde öngörülen bütünleşik organlardır. Kazanın yanma odasında oluşan duman gazları sırayla bu reküperatörlerin içinden geçmekte, yanma gazlarının kapsamında bulunan su buharının yoğuşması sonucu açığa çıkan ısı miktarı bu reküperatörlerde dolaşım yapan su debilerine iletilmektedir. Eski tesislerin yenilenmesi sırasında ikisi de klasik tipten olan kazanların birine iki ısı reküperatörü ayrı üniteler halinde eklenebilir. Bir başka ifade ile kalorifer tesisatlarının yenilenmesi sırasında eski kazanların devreden çıkarılması söz konusu değildir. Eski kazanların ikisi de alıkonmakta, bu kazanlardan biri klasik tip kazan olarak aynen kullanılırken, ikinci kazana iki adet yoğuşmalı ısı reküperatörü eklenmektedir.



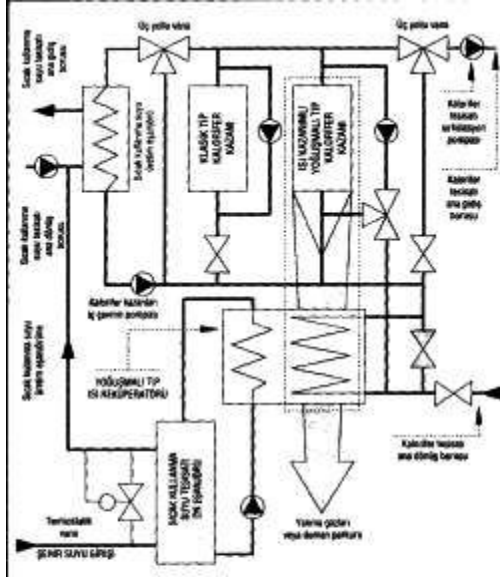
Şekil 2: Hem radyatörlerden gelen kalorifer tesisatı dönüş suyunun, hem de sıcak kullanma suyu tesisatına ait yedek depo suyunun ısıtılması amacıyla gerçekleştirilen ve biri klasik, diğeri çift ısı reküperatörlü yoğuşmalı tip olmak üzere iki adet kalorifer kazanından oluşan ISI KAZANIMLI bir sıcak su üretim merkezine ilişkin prensip şeması.

Şekil 2'de tanımlanan şemaya uygun olan tesisat kış işletmesi sırasında ilk ısı reküperatörü vasıtasıyla kalorifer tesisatı radyatörlerinden gelen kazan dönüş suyunu ısıtmakta, ikinci ısı reküperatörü aracılığı ile de sıcak kullanma suyu tesisatına ait yedek depo suyunu bir ön ısıtma işleminden geçirmektedir. Bu yedek su deposunun hacim kapasitesi her 150 (kW)'lık kazan ısıtma gücü için 500 (litre) ile 750 (litre) arasında alınabilir. Bu yedek depodan çıkan su, sıcak kullanma suya ana üretim tankına gönderilerek yüksek sıcaklıktaki kalorifer çevrimi tarafından ikinci kez ısıtılır. Sıcak su kullanma sıcaklığına bu depo içinde erişir ve gidiş borusu donanımı aracılığı ile tüketim musluklarına kadar ulaştırılır.

Kalorifer tesisatı yazın çalıştırılmayacağı için sirkülasyon pompasının durdurulmasından ötürü birinci ısı reküperatörü içinde artık dönüş suyu dolaşımı olmaz. Bu durumda kalorifer kazanları iç çevrim pompaları devreye sokulur. Birinci ısı reküperatörü içinde kalorifer tesisatı radyatörlerinden gelen dönüş suyunun dolaşımı yerine, kazan çevrim suyunun dolaşımı gerçekleşir. Yoğuşmalı kazan iç çevrim pompasının çıkış tarafında bulunan üç yollu vananın yan geçiş açıklığı kapanır, bunun yerine düz geçiş açıklığı açılır. Böylece ısıtma tesisatı içinde dolaşım yapmayan kazan suyunun iç çevrim pompası ve üç yollu vana aracılığı ile doğrudan doğruya birinci ısı reküperatörüne gönderilmesi sağlanır. Sıcak kullanma suyunun üretimi hiç aksama olmaksızın devam eder. İstenirse yaz işletmesi sırasında yoğuşmalı kazan tümüyle devreden çıkarılabilir. Ancak böyle yapılacağı yerde klasik kazanın devreden çıkarılması daha yararlıdır. Yoğuşmalı kazanın faaliyetine son verilmesi ekonomik mantıkla bağdaşmaz. İkinci ısı reküperatörü doğal bir ısı vanası gibi görev yapar ve %90 değerine kadar erişen oranlarda verim elde edilmesini sağlar.

TEK ISI REKÜPERATÖRLÜ ISI KAZANIMLI YOĞUŞMALI KAZAN TESİSLERİ

Şekil 3'te tanımlanan tesisat şeması bu tip bir tesisle ilgilidir. Bu tesislerde ikinci ısı reküperatörünün kaldırıldığını, sıcak kullanma suyu yedek deposunun ise bir ön eşanjör olarak kullanıldığını görmekteyiz. Gerçekten de şehir şebekesi suyu bir ön ısıtmadan geçirilmesi amacıyla ilkin doğrudan doğruya bu ön eşanjöre gönderilmekte, eşanjör çıkışından alınan ısıtmış su asıl sıcak kullanma suyu üretim deposuna ulaştırılmaktadır. Şekil 2'de tanımlanan sisteme oranla ısı reküperatörü sayısının ikiden birine inmiş olması, bu reküperatör aracılığı ile ya da kalorifer tesisatı dönüş suyunun ya da sıcak kullanma suyu tesisatı ön eşanjör suyunun ısıtılacağı anlamını içerir. İki ısıtma işleminin birden yapılabileceği düşünülürse de genellikle bu yola başvurulmaz.



Şekil 3: Isıtma tesisatı radyatörlerinden gelen kalorifer tesisatı dönüş suyunun veya sıcak kullanma suyu tesisatı ön eşanjörünün ısıtılması amacıyla gerçekleştirilen ve biri klasik diğeri tek ısı reküperatörlü yoğuşmalı tip olmak üzere iki adet kalorifer kazanından oluşan ISI KAZANIMLI bir sıcak su üretim merkezine ilişkin prensip şeması

YOĞUŞMALI KALORİFER KAZANLARININ SICAK HAVALI ISITMA TESİSLERİNDE KULLANILMASI

Burada söz konusu olan, sıcak havalı ısıtma tesislerinde ısıtma amacıyla sıcak havadan yararlanıldığı için gereken hallerde birden fazla sayıda yoğuşmalı kazan kullanılır. Bu gibi sıcak havalı ısıtma tesisleri sağlık nedenleri yüzünden önemli oranda hava yenilenmesine gerek duyan yapılarda uygulanır. Hastaneler, klinikler, oteller, iş merkezleri ve bürolar bunlar arasındadır. Ortam havasının nemlilik miktarının azaltılması amacıyla kapalı yüzme havuzları gibi mahallerde de bu gibi tesislerin gerçekleştirilmesi mümkündür.

Sıcak havalı ısıtma tesislerinde ısı iki yoldan kazanılır. Birisi hacim ortamlarından dışarı atılan egzost havası, diğeri ise kalorifer kazanlarından oluşan yanma gazlarıdır. Mahal ortamlarından dışarı atılan egzost havası bir eşanjör içine alınarak dışarı atılmadan önce mahal içine sokulan dış havanın ısıtılmasında kullanılır. Egzost havası ile dış hava arasında gerçekleştirilen bu ısı alışverişi bu iki hava akımının kapalı bir kasa içinde karşı karşıya getirilmesi yoluyla oluşturulur. Dış hava debisi aynı eşanjör kasası içinde, bu kez yoğuşmalı kazan aracılığı ile ikinci bir defa daha ısıtılır. Eşanjör kasası içindeki ısıtma bataryası ya da bir başka tanımla ısıtıcı serpantin bir su çevrimi aracılığı ile yoğuşmalı ısı reküperatörüne bağlıdır. Bununla da yetinilmeyip dış havanın üçüncü kez ısıtılması yoluna başvurulur. Bu ısıtma işleminde kullanılan ısıtma bataryası ya da ısıtıcı serpantin yüksek sıcaklıktaki kazan çıkış suyu aracılığı ile beslenir. Isıtılması gereken mahal ortamlarının sıcaklığına bağlı olarak dış havanın sıcaklığı arzulanan bir düzeye getirilir. Daha sonra bir dağıtım kanalı içine alınan dış hava yapı içi hacimlerine üflenmeden önce, kalorifer tesisatı gidiş suyuyla beslenen ısıtıcı bataryalar aracılığı ile istenilen üfleme sıcaklığına kadar çıkarılır. Her hacim içinde arzulanan iklim koşulları birbirlerinden farklı olabileceği için, bu son ısıtıcı bataryalardan her birinin ayarlama donanımları birbirlerinden ayrıdır.

Yoğuşmalı kalorifer kazanları aracılığı ile beslenen bu tip sıcak havalı ısıtma tesislerinin en büyük yarar, ısıtımın bedava yoldan iki kez kazanılmasıdır. Bir başka önemli yarar da şudur: Her hava yenilenmesinin ardından mahal sıcaklıklarının hızla yükselmesi sağlanabilir. Çünkü tesisatın hava vektörü son derece de esnek, daha yalın anlatımla ısıl ataleti veya eylemsizlik özelliği hayli zayıftır. Görüldüğü gibi, yanma gazlarının bileşiminde bulunan su buharının yoğunlaştırılarak, bu yolla ısı kazanılması esasına dayanan ısı reküperatörlü yoğuşmalı kazanlar, yalnızca sıcak su ısıtma tesisleriyle, sıcak kullanma suyu üretim tesislerinde değil sıcak havalı ısıtma tesislerinde de büyük bir etkinlikle kullanılabilen BEDAVA ISI KAZANIMLI ISI üretim merkezleridir. Kalorifer tesislerine bir de bu açıdan bakılmasında büyük yararlar vardır.