

İKLİMLENDİRME TESİSLERİNDE KULLANILAN SU ÇEVİRİMLERİNE BAĞLI ISI POMPALARI

*Bu yazı Chaud -Froid -Plomberie dergisinin Ekim 1993 sayısından alınmıştır. Yazarı: Chiristian GERINTE

Çeviren: Uğur KÖKTÜRK

1940 Yozgat doğumludur. İlk, Orta ve Lise öğrenimini bu kentte yüksek öğrenimini ise İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi'nde tamamlamıştır. İ.T.Ü. Yapı İşleri Başkanlığı, Alarko Holding A.Ş. ve Uzel Makina Sanayii A.Ş. kurumlarında yaptığı görevler dışında, İstanbul Teknik Üniversitesi'nde 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. İstanbul Teknik Üniversitesi'ndeki görevini sürdürmekte, yayın çalışmalarına devam etmektedir.

1. PRENSİP

İklimlendirme tesislerine ilişkin su çevrimleri üzerine bağlanmak yoluyla kullanılan Isı pompaları'nın çalışma prensibi sistemi oluşturan üç ana bileşene dayanır. Bu nedenle, öncelikle bu bileşenlerin incelenmesi zorunluğudur.

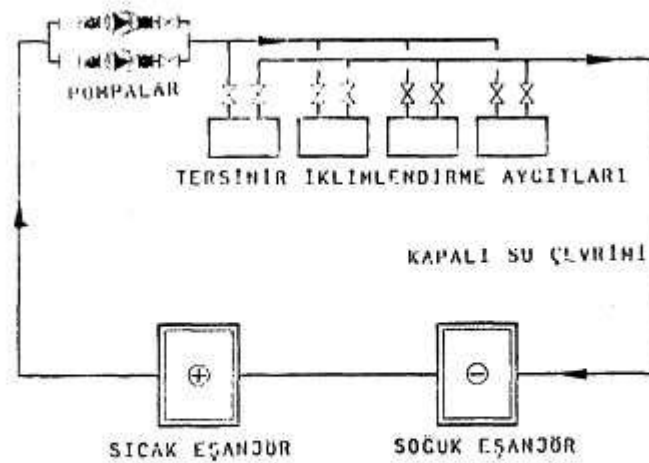
1) Bu bileşenlerden birisi su ve hava ile çalışan tersinir İklimlendirme aygıtları'dır. Bu aygıtlara sıcak hava apareyleri ya da sıcak hava cihazları adı da verilmektedir. İklimlendirilmesi istenilen mahallerin ısı gereksinimi özelliklerine göre bu mahallere gönderilen havanın koşullandırılması işini bu aygıtlar üstlenir.

2) İkinci bileşen ısı eşanjörleri'dir, tersinir iklimlendirme aygıtları'yla ısı eşanjörleri'ni birbirlerine bağlayan bu kapalı çevrim iklimlendirilen yapının ısı gereksinimi karşılamak göreviyle yükümlüdür.

3) Üçüncü bileşen ısı eşanjörleri'dir. Yapının genel ısı bilançosuna göre bazen ısı almak bazen da ısı vermek suretiyle su çevrimi sıcaklığının sabit seviyede tutulmasını sağlayan aygıtlar bunlardır.

Mahallerin ısı gereksinimi durumuna göre kah daha sıcak kah daha soğuk su üretilmesi göreviyle yükümlü elemanlar olan ve bu özelliklerinden ötürü tersinir İklimlendirme aygıtları adıyla anılan bu organlar kapalı su çevrimine bağlıdır.

Çevrim sıcaklığının sabit düzeyde alıkoyması işi biri sıcak diğeri soğuk eşanjör olarak nitelendirilen iki ısı eşanjörü aracılığı ile sağlanır. (Bakınız Şekil 1).

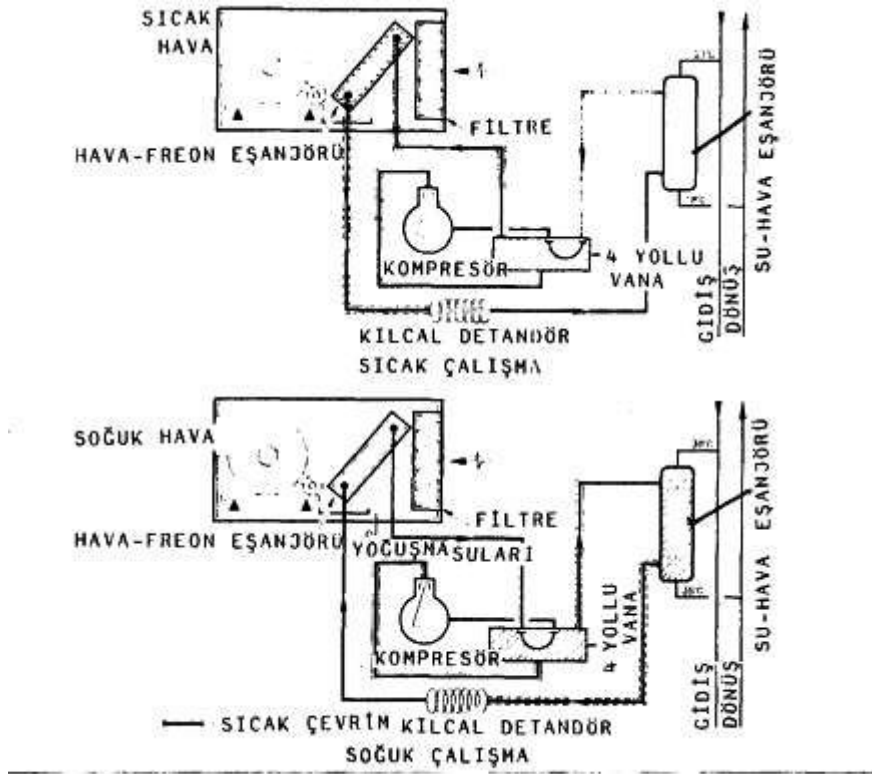


Şekil 1: İklimlendirme tesislerinde kullanılan su çevrimlerine bağlı ısı pompalarına ilişkin genel prensip şeması

Böylece, hem tekml mahaller arasında oluşan ısı yayınının hem de (iç bölgeler, toplantı salonları, bilgi işlem mahalleri, yüzeyleri güneşe bakan mahaller gibi) yapının ısı kazanan bölgelerinden (dış bölgeler ve yüzeyleri gölgede kalan mahaller gibi) yapının ısı yitiren bölgelerine doğru oluşan ısı yayınının doğruduğu enerji gereksinimi bu kapalı su çevrimi tarafından karşılanır. Yapının toplam ısı gereksiniminin sürekli bir şekilde hesaplanması, sıcaklık derecelerinin her an izlenmesi, ısı dengenin sağlanması amacıyla gerekli ısı miktarlarının dış ortama bırakılması bu çevrim sayesinde mümkün olur.

2. ELEMENLARIN TANITIMI

2.1. Tersiner İklimlendirme aygıtları tersiner İklimlendirme aygıtları iki bölümden oluşmaktadır. (Bakınız: Şekil 2)



Şekil 2: Tersiner iklimlendirme aygıtlarına ilişkin genel prensip şeması

Mahal havasının koşullandırılması göreviyle yükümlü olana birinci bölüm'de bulunan belli başlı aygıtlar filtre, hava-freon eşanjörü ve vantilatör'dür. Emme vantilatörünün aspiratör adıyla anılmaması durumunda bu bölümde bulunan vantilatörün de basma vantilatörü deyimleriyle adlandırılması gerekli olur.

Soğutma çevriminden oluşan ikinci bölüm'de kompresör, ters yönde çevrim oluşumunu sağlayan dört yollu vana, su çevrimine bağlı, su-freon eşanjörü ve kılcal detantör bulunur.

Hava-freon ve su-freon eşanjörleri çalışma çevrimine göre, bu soğutma devresinde sırasıyla kondansör (yoğuşturucu) ve evapor olarak görev yapar. Ardışık sırayla gerçekleşen bu alması yani alternatif çalışmanın mümkün olabilmesi için, sisteme çevrim yönünün değiştirilmesini sağlayan dört yollu bir vana eklenmiştir. Bu dört yollu vana kompresör çıkışında üretilen basınçlı sıcak gazları eşanjörlere gönderir. Bu eşanjörler içinde yoğuşma olayına uğrayan soğutucu akışkan bu yolla su veya havaya ısı bırakır.

Yüksek basınçlı sıvıfreon ise sudan veya havadan alınan ısı yardımıyla eşanjörler içinde buharlaşmadan önce genleşir. Bu tip iklimlendirme aygıtları üç ayrı şekilde gerçekleştirilmekte, üç ayrı tipte üretilmektedir.

1) PENCERE TİPİ KONSOL AYGITLAR:

Bu tip iklimlendirme aygıtları dış duvarlara ve çoğunlukla yeğ tutularak pencere altlarına yerleştirilir. Özel bir kasa içine alınmaları mümkün olduğu gibi bir duvar dekoru biçiminde tasarlanmaları da olanaklıdır. Bu tip aygıtların iklimlendirilecek olan mahal içine yerleştirilmesi gerekir. Cihaz örtüsü ya da kasa konstrüksyonu uygun bir ses yalıtımı gerçekleştirebilecek şekilde tasarlanmalıdır.

2. YATAY KONUMLU TAVAN AYGITLARI:

Bu tip iklimlendirme aygıtları genellikle asma tavan biçiminde öngörülür. Bu aygıtların iklimlendirilecek olan mahallin dışına monte edilmesi ve basma menfezi ile cihaz arasındaki bağlantının sağlanması için ısı ve ses bakımından iyice yalıtılan bir hava kanalından yararlanmışı önerilir.

3) DÜŞEY KONUMLU DOLAP TİPİ AYGITLAR:

Bu tip iklimlendirme aygıtları gömme dolap biçiminde tasarlanır. Cihaz ile iklimlendirilecek olan mahal arasındaki bağlantı bir basma ve muhtemelen bir de emme kanalı aracılığı ile sağlanır.

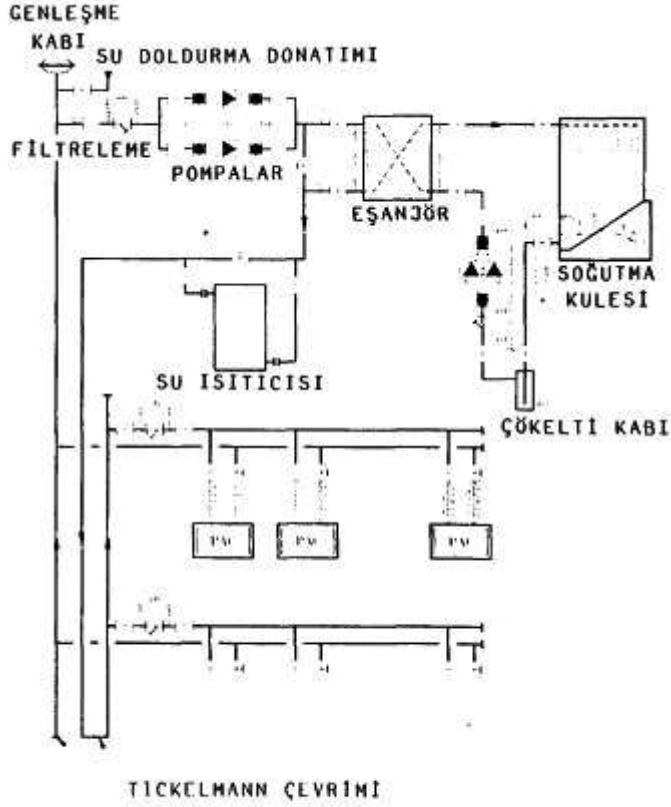
Bakım işlemlerinin kolaylıkla yapılabilmesi için aygıtlara ulaşım ve yaklaşım yolları engellenmemeli, cihazlar monte edilirken bu özellik mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. En yaygın şekilde uygulanan bakım işlemi filtrelerin temizlenmesi veya değiştirilmesidir. Bu işlemin yapılması için mutlaka işten anlayan uzman personel kullanılması da gerekmez. Elektrik donanımına ilişkin bakım, onarım ve parça değişimi işlemlerinin yapılabilmesi için aygıtın kabini üzerinde sökülüp takılabilen tipte giriş kapaklarının öngörülmesi zorunluluğu vardır. Özellikle basma vantilatörü motorunun bakımı bu yolla gerçekleşir.

Soğutma devresi üzerine bir müdahalenin gerekli olması, cihaz soğutma çevriminin arızalanması halinde, iklimlendirme aygıtının bütün olarak değiştirilmesi, çıkarılan arızalı aygıtın atölyede tamir edilmesi yolu yeğlenmelidir.

Cihaz seçiminde mahallin ısı ihtiyacı ve cihazın montaj biçimi dikkate alınmalıdır. Cihaz seçimi yapılırken en uygunsuz iki iklimlendirme koşullarına tekabül eden maksimal güç yerine bundan biraz daha düşük olan bir değer benimsenmektedir. Böyle yapılırsa, cihaza gücü ile mahallin ortalama ısı yükü arasında daha mükemmel bir uyum sağlanabilir.

Aygıtın çalışma çevrimlerinin gerçekleşmesi süreleri artar; çevrim sürelerinin uzamasından ötürü bir çevrimden ters yönde bir başka çevrime geçilmesi olayları daha seyrek biçimde tekrarlanır.

Nihayet, her iklimlendirme aygıtına yoğuşma sularının tahliye edilmesi amacıyla bir su boşaltımı donanımı da bağlanmalıdır.



Şekil 3: Kapalı su çevrimine ilişkin prensip şeması

2.2. KAPALI SU ÇEVİRİMİ

Gerçekleşmesi düşünülen su çevriminin kapalı olması yeğlenmelidir. Bunun nedeni açık su çevrimlerinde çökenti ve kireç oluşumu ile korozyon olaylarının görülmesidir. 15 °C ile 35 °C arasında değişen ılıman sıcaklık koşullarında çalışan bu kapalı su çevriminde aşağıda açıklanan elemanlar bulunur. (Bakınız: Şekil 3)

1) Sirkülasyon ya da dolaşım pompası:

Kapalı su çevriminde iki adet SİRKÜLASYON POMPASI öngörülür. Bu pompalardan birisi çalışırken diğeri her türlü arıza olasılığına karşı yedekte bekletilir. Böylece çalışan pompanın arızalanması halinde cihazın devre dışı kalması önlenir.

2) Filtreleme donanımı:

Suyun süzülerek temizlenmesinin sağlanması amacıyla sirkülasyon pompaları girişine monte edilen filtrelerin zaman zaman temizlenmesi gerekir.

3) Isı eşanjörü:

Genellikle plakalı tipte öngörülen ISI EŞANJÖRÜ temizleme işleminin mümkün olabilmesi amacıyla soğuk su şebekesine bağlanan bir BY-PASS devresiyle donatılmıştır.

4) Su ısıtıcısı:

Bu aygıt da bir BY-PASS devresiyle donatılmıştır.

5) Boru şebekesi:

Dış ortamdan geçmediği sürece çelik boru şebekesinin yalıtılması gerekmez. Ayrıca, kapalı çevrim içinde etkin olan su sıcaklığının yüksek olmaması nedeniyle tesisatta PVC borularının kullanılması da olanaklıdır.

6) Kapama, dengeleme ve bağlantı vanaları:

Aygıt bağlantı donanımı RİJİD değil ESNEK borular aracılığı ile gerçekleştirilmelidir. Böylece hem tesisat daha kolay gerçekleştirilir hem de oluşan titreşimlerin iletimi engellenir. Üstelik bakım işlemleri de daha basite indirgenir.

7) Yardımcı donatım elamanları:

Genleşme kabı, boşaltma vanaları, hava tahliye sistemleri ve su doldurma donatımı bunlar arasındadır. Tesisattaki havanın tahliye edilmesi işlemi hem elle yapılabilir hem otomatik olarak gerçekleştirilmelidir. Su çevrimi iklimlendirme aygıtını belirten özelliklere uygun bir debiyle besleyebilecek şekilde tasarlanmalıdır.

2.3. SOĞUK EŞANJÖR

Soğuk eşanjör su çevriminde oluşan ısı fazlasının dışarı atılmasını sağlamak göreviyle yükümlüdür. Bu amaçla çeşitli sistemlerden yararlanılır. Bunlar aşağıda açıklanmıştır.

1) Açık çevrimli soğutma kuleleri:

Bu tesisler plakalı bir EŞANJÖR aracılığı ile su çevrimine bağlanır. Açık çevrimli olan bu tesisler bir yeraltı su kaynağından, denizden, bir ırmaktan veya bir gölden alınan suyun pompalanması yoluyla beslenir.

2) Kapalı çevrimli soğutma kuleleri:

Su çevrimine doğrudan doğruya bağlanan bu tesisler Dry-Cooler adıyla da anılmaktadır. Sistem seçimi yapılırken yörede yeraltı su kaynağı bulunup bulunmadığı araştırılmalı; denizden yararlanılabilen olanakları hesaba katılmalı ve nihayet gürültü sorunu asla ihmal edilmemelidir. Dry-Cooler adıyla anılan kapalı çevrimli soğutma kuleleri'nden yararlanılması halinde, su çevrimi sıcaklığının yazın 40°C düzeyine kadar çıkartılması gerekir. Böyle olunca da buna uygun ısı pompalarının kullanılması zorunluluğu doğar.

2.4. SICAK EŞANJÖR

Sıcak Eşanjör su çevrimi sıcaklığının sabit seviyede tutulması için gereken ısı miktarını sağlamakla yükümlü olan cihazdır. Sıcak kaynaklar olarak yararlanılması mümkün olan tesisler aşağıda açıklanmıştır.

- 1) Doğal gazla veya fuel-oil'le çalışan kaloriler kazanları;
- 2) Şehir ısıtma sistemlerine ilişkin ara dağıtım istasyonları;
- 3) Elektrikle çalışan depolu sıcak su şofbenleri;
- 4) Dış hava ile beslenen SU-HAVA ISI POMPALARI
- 5) Yeraltı suları, deniz, ırmak veya göl suları bunlar arasındadır.

Kaloriler kazanlarından veya şehir ısıtma sistemlerine ilişkin ara dağıtım istasyonlarından yararlanılması durumunda bir ISI EŞANJÖRÜ'nün kullanılması gerekli olmayabilir. Bir yeraltı su kaynağından deniz, ırmak veya göl suyundan yararlanılması halinde ise çevrim sıcaklığının kışın 12 °C düzeyine kadar indirilmesi gerekli olur. Bundan ötürü de, bu koşullara uygun olan ısı pompalarının kullanılması ve dağıtım şebekesinin kısmen veya tamamen yalıtılması zorunluluğu doğar.

2.5. HAVA YENİLENMESİ

Su çevrimi üzerine monte edilen ısı pompaları aracılığı ile iklimlendirme işleminin gerçekleştirilmesi sırasında mahal havasının sağlıklı bir şekilde yenilenmesi gerekir. Pencere tipi konsol biçimli ısı pompalarının kullanılması halinde temiz hava doğrudan doğruya cihaz üzerinden alınabilir.

Isı pompaları komuta panosu üzerinde aşağıda açıklanan elamanlar bulunur.

- 1) Açma-kapama anahtarı;
- 2) Vantilatör hızı ayar anahtarı;
- 3) Çalışma tipi seçim anahtarı (Yalnız soğuk, yalnız sıcak veya otomatik çalışma);
- 4) Çalışma ve arıza sinyal lambaları bu elemanlar arasındadır.

Komuta panosu pencere tipi iklimlendirme aygıtlarında cihaz üzerinde öngörülür. Yatay konumlu tavan aygıtlarında ise cihazdan ayrı bir yerde uygun bir bölgeye yerleştirilir.

Öte yandan, her iklimlendirme aygıtında cihazı korumak ve soğutma çevrimini kontrol etmekle yükümlü olan donatım elemanları da bulunur. Alçak ve yüksek basınç presostatlarıyla su-freon eşanjörü antijel ya antijel ya

da don koruma termostadı bunlardandır. Ayrıca, çevrim sıcaklığının da kontrol edilmesi gereklidir. Sıcak ve soğuk eşanjörlerde ısı alma çevrimiyle ısı verme çevrimi arasındaki sıcaklık farkı su tankları öngörülmesi yoluyla şebekenin su kapasitesi artırılırsa, bazı yapılarda sıcak eşanjör gücünün büyük ölçüde azaltılması mümkün olabilir. Hatta belki de bu güce hiç gerek duyulmayabilir.

3. SU ÇEVİRİMİ ÜZERİNDE KULLANILAN ISI POMPALARININ YARARLARI

Su çevrimi üzerinde kullanılan ısı pompaları en etkin, performansı en yüksek uygulama alanlarından birisi oluşturur. Bu sistemin başlıca yararları aşağıda açıklanmıştır.

- 1) Bir bölgeden diğer bir bölgeye ısı iletimi yapılmasından ötürü ENERJİ VERİMİ maksimal düzeydedir.
- 2) Su çevrimi şebekesinin tesisatı hayli kolaydır. Gidiş ve dönüş boruları donanımının yalıtılması gerekmez.
- 3) Cihazların hem ISITMA hem de SOĞUTMA sağlayabilecek şekilde çalıştırılmasının mümkün olması kullanım halinde bakımından çok yararlı bir özelliktir.

4. SU ÇEVİRİMİ ÜZERİNDE KULLANILAN ISI POMPALARININ UYGULANMA ALANI

- 1) Işıl yük değerlerinin ve çalışma saatleri'nin mahalden mahale değişim gösterdiği işyerleri ile otellerde bu tip iklimlendirme sistemlerinin uygulanması yeğlenmelidir.
- 2) Ticaret merkezleriyle işhanlarında bulunan dükkanlarda ve mağazalarda bu tip iklimlendirme aygıtlarının kullanılmasında yarar vardır. Çünkü tesisatın basit olması yatırım masraflarının yüksek düzeylere erişmemesini sağlar.

Bu sistemin en önemli avantajlarından biri ortak tesisatın son derecede sınırlı olmasıdır. Gerçekten de tüm tesisatta sadece su çevrimi ortaktır. Bu nedenle, odaları henüz boş olan işyerleriyle işhanlarında öncelikle sadece su çevrimi tesisatının kurulmasıyla yetinilebilir. Bu odalar tutuldukça, her mağaza sahibi kendi tesisatını kurdurma imkanına kavuşur. Ayrıca, ortak masraflar da fazla değildir. Zira, ısı pompaları için gerekli olan elektrik enerjisini her mağaza sahibi kendi elektrik sayacı aracılığı ile karşılamak durumundadır.

Ticaret merkezlerinde yapılan uygulamalar merkezi olmayan münferit ısıtma ve soğutma tesislerinde gerçekleşmesi yoluyla ortak tesisat masraflarının büyük ölçüde azaltılabileceğini göstermektedir. Buna koşul olarak, her mağazaya ilişkin bireysel tesisat masrafları bu mağazanın merkezi bir iklimlendirme tesisatına bağlı olması durumunda yapılması gereken masrafa hemen hemen eşit olmaktadır. Sonuç olarak, su çevrimine bağlı olarak kullanılan ısı pompalarının geleceği olan fakat teknik açıdan daha da geliştirilmesi gereken uygun bir yatırım olduğunu söyleyeceğiz. Gelişim özellikle şu konulara yönelik olmalıdır.

- 1) Isıtma ve soğutma güçleri basamaklı veya oransal biçimde ayarlanabilmelidir.
- 2) Özellikle yeni tip rotif veya scroll kompresörlerden yararlanılması yoluyla cihazların gürültü düzeyi azaltılmalıdır.
- 3) Yakın gelecekte yeni soğutucu akışkanların kullanılması mümkün olabilmelidir.
- 4) İklimlendirme cihazları daha etkin bir şekilde ayarlanabilmeli; aygıtların ortak bir şebekeye bağlanması mümkün olabilmelidir.