

Sayın Okurumuz,

Bu bültenle, çalışma alanımızda Alarko Carrier ve iş ortaklarımızın teknik ve geliştirme çalışmalarımızın açıklandığı makaleleri sizlerle paylaşmak istiyoruz. Amacımız bir süre sonra okurlarımızın bilgisayarlarında her zaman başvurabilecekleri bir Alarko Carrier kütüphanesi oluşturmaktır.

Bülten konusundaki düşünceleriniz bizler için yol gösterici olacaktır. Haberleşme adresimiz aşağıda verilmiştir. Yararlı görürseniz bültenimizi çevrenizde duyurmanızdan memnun oluruz. Bültenin gönderilmesini istemiyorsanız aşağıdaki adresimize tıklamanız yeterlidir.

Saygılarımızla...

AquaForce Soğutma Grupları 30XA 252-1702



- Alüminyum mikro-kanallı ısı değiştiriciler (MCHX).
- Dokunmatik Pro-Dialog kontrol sistemi.
- Değişken kapasite valfli ikiz rotorlu vidalı kompresörler.
- Saf R134a soğutucu.
- Kompozit malzemeden yapılmış düşük-sesli IV. jenerasyon Flying Bird fanları.

[AquaForce Yeni Ürün Bülteni >>](#)

[AquaForce Ürün Bilgileri >>](#)

www.alarko-carrier.com.tr

ALARKO CARRIER BÜLTENLERİ

- Yeni Ürün
- Haberler
- Gerçek Konfor

Bu bültenleri e-bülten olarak e-mail ile almak isterseniz, lütfen

www.alarko-carrier.com.tr adresinden abone olunuz.

Bu bülteni almak istemiyorsanız lütfen ebulten@alarko-carrier.com.tr adresine boş e-posta gönderiniz.

Haberleşme Adresi:

info@alarko-carrier.com.tr

HAVA SOĞUTMALI SU SOĞUTMA GRUPLARI ve YENİ MİKROKANAL TEKNOLOJİSİ

Kaynaklar:

TDP 622 Air Cooled Chillers 796-054

TDP 623 Water Cooled Chillers 796-055



Soğutma grupları, hava koşullandırma ve proses soğutma uygulamalarında geniş şekilde kullanılır.

Hava soğutmalı soğutma grupları tek parça ünite veya split ünite olarak birçok farklı konfigürasyonda kullanılabilir.

Bu esneklik, su soğutmalı sistemleri tasarlayan tasarımcılar arasında soğutma gruplarının popüler kullanılmasına yardımcı olmuştur.

Hava soğutmalı soğutma grupları, küçük kapasitelerden, geniş ticari binalarda kullanılan birkaç yüz tonluk modellere kadar geniş bir ürün aralığı sunar.

Bu teknik bülten, Carrier'ın yeni hava soğutmalı su soğutma grubu olan AquaForce'un teknik özelliklerinin tanınmasına yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

Giriş

Hava Soğutmalı Soğutma Gruplarının Temel Soğutma Çevrimi

Hava ve Su Soğutmalı Soğutma Gruplarının Karşılaştırılması

Hava Soğutmalı Soğutma Gruplarının Üstünlükleri

Su Soğutmalı Soğutma Gruplarının Üstünlükleri

Mikrokanal Teknolojisi

Mikrokanallı Isı Değiştiriciler

Kondenser Bataryasının Yapısı

Standart Batarya

Mikrokanallı Batarya

Mikrokanal Teknolojisinin Yararları

Isıl Performans

Korozyon Koruması

Çevreye Daha Duyarlı İşletim

Yapısal Sağlamlık

Bakım Kolaylığı

Teknolojinin Optimizasyonu

Giriş

Hava soğutmalı soğutma grupları, koşullandırılmış su veya koşullandırılmış su ve antifriz karışımı üretmek için mekanik soğutma çevrimi kullanır.

Binadaki ısıyı, hava soğutmalı bir kondenser bataryası vasıtasıyla dış ortama bırakır. Soğutma grupları, konforun muhafaza edilmesi için gerekli olan soğutmayı oluşturmada önemli bir işleve sahip olduklarından sulu tip hava koşullandırma sistemlerinin kalbidirler.



Şekil 1. Hava Soğutmalı Soğutucu Paketi

Soğutma grupları, bir dizi konfor hava koşullandırma ve proses soğutma uygulamalarında kullanılırlar. Koşullandırılmış sıvı, yüzlerce fan coil ve terminallerine bağlı pompa ve borular vasıtasıyla taşınır. Bu durum, soğutma gruplarının birden çok alanın kontrol edilmesi gereken uygulamalarda kullanılmasına olanak sağlar.

Hava soğutmalı soğutma grupları modern sistemlerde yaygın olarak uygulanırlar. 1980'li yıllardan beri kullanımı artmaktadır ve son on yılda uygulanması iki katına çıkmıştır.

Bugün, hava soğutmalı soğutma grupları büyükten küçüğe tüm ticari uygulamalarda kullanılıyor, birkaç ton kapasiteye ulaşabilen sistemler çoklu olarak kurulabiliyor.

Yaygın kullanımı öncelikle, hava soğutmalı soğutucuların herşeyi içinde barındırmasından ve soğutma kulesinin olmamasından dolayı maliyetlerinin düşmesinden kaynaklanıyor.

Bazı modellerde, pompa ve genleşme tankı gibi hidronik aksesuarlar da dahil edilebilir, monte edilebilir ve işleme hazır olacak şekilde fabrikada test edilebilir.

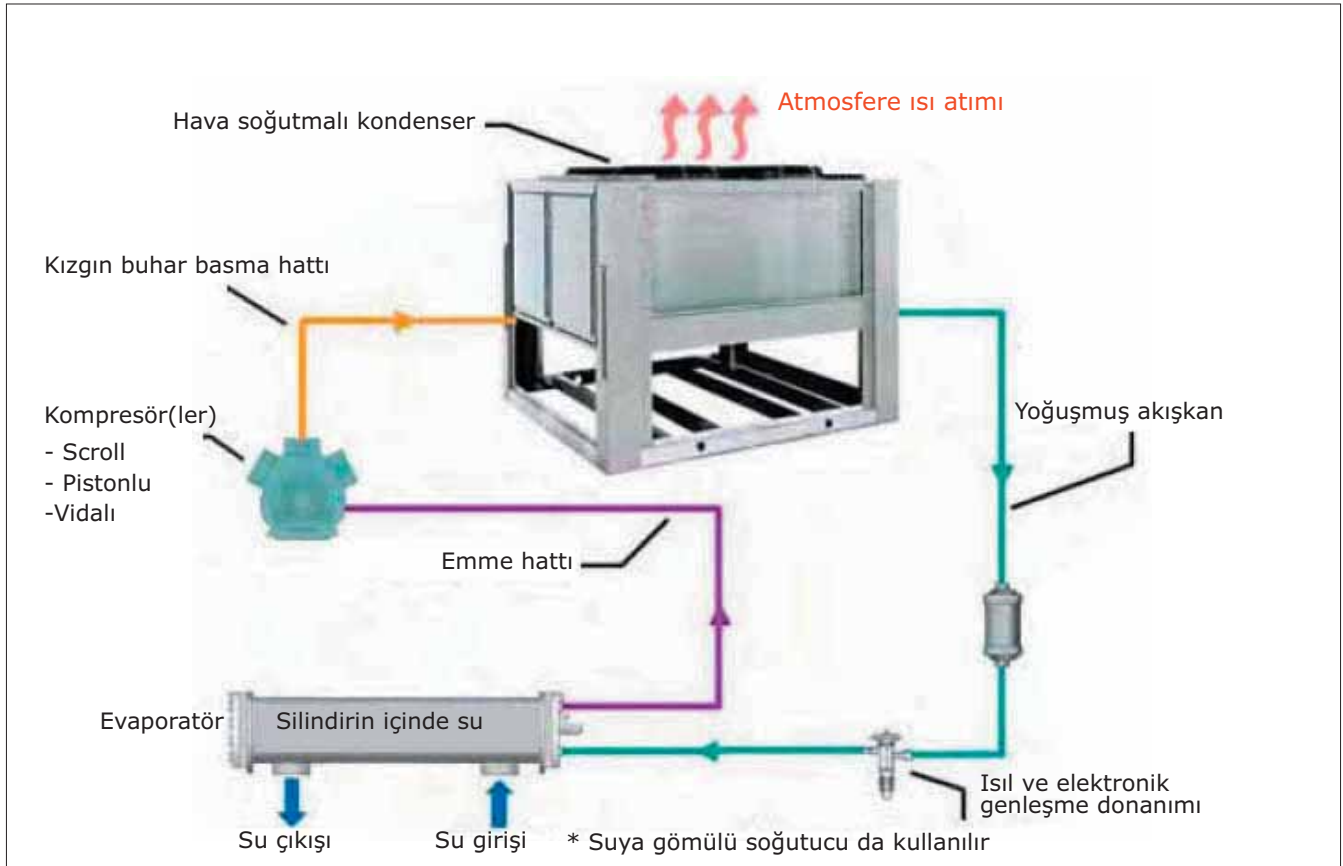
Tipik hava soğutmalı soğutma grubu uygulamaları okullar, hastaneler, alışveriş merkezleri ve ofislerde kullanılabilir. Bunlara ilaveten, hava soğutmalı soğutma grupları proses soğutma veya üretim işlemleri için de çok uygundur.

Hava Soğutmalı Soğutma Gruplarının Temel Soğutma Çevrimi

Hava soğutmalı soğutma gruplarının soğutma çevrimi iki önemli sürece sahiptir:

1. Sıvı soğutucu akışkanın ısıyı emen ve soğutma su sisteminin sıcaklığını düşüren evaporatörde buharlaştırılması
2. Soğutucu akışkan buharının hava soğutmalı kondenserin içinde yoğuşturulması ve ısının atmosfere verilmesi

Hava soğutmalı soğutma gruplarının soğutma çevriminde, su evaporatöre girer (ayrıca soğutucu olarak da bilinir) ve evaporatörün içindeki devrede akmakta olan daha soğuk soğutucu akışkan ile soğutulur. Soğutulan su yine soğutma sürecinde kullanılmak üzere binadaki bataryalara pompalanır (Şekil 2).



Şekil 2. Bir hava soğutmalı soğutma grubunun soğutma çevrimi ve bileşenleri

Evaporatörde, su bina veya proses yükünü soğutur ve devir ısınan suyun evaporatöre geri dönmesi ile son bulur. Sıvı-gaz karışımı akışkan soğutucu, soğutulacak suyun tersi yönünde evaporatör devresine girer.

Evaporatördeki soğutucu akışkan, daha sıcak olan geri dönüş suyunun ısınıp emer, buhara dönüşür ve son olarak evaporatörü kızgın buhar olarak terk eder. Kızgın buhar halindeki soğutucu akışkan, kompresörün emme girişine girer.

Kompresörde, basınç ve sıcaklığı artırılarak soğutucu akışkan sıkıştırılır. Yüksek basınç ve sıcaklıktaki soğutucu akışkan kompresörden çıkar ve basma hattından geçerek kondensere girer. Hava soğutmalı kondenser bataryasında iken, kızgın buhar kondenser tüpleri içinde yoğunlaşır ve kondenser fanları vasıtasıyla kondenser bataryasına çekilen soğutucu dış havasına ısı verir.

Yoğuşmuş haldeki soğutucu akışkan daha sonra kondenserden çıkar ve genişleme vanasına girer. Soğutucu sıvısı genişleme vanasından geçerken, basıncı ve sıcaklığı soğutucu akışkanın bir bölümü buhara dönüşecek şekilde azalır. Genleşme vanası, belli bir aşırı ısı (superheat) değerini muhafaza etmek için buharlaşma miktarını kontrol eder ve böylece sıvının kompresör emiş hattına iletilmemesini sağlar. Genleşme vanasından çıkan soğutucu akışkan evaporatöre girer ve çevrim bu şekilde tekrarlanır.

Soğutucu sıvısı:

Bazı evaporatör tasarımlarında dış tarafta iken, diğerlerinde tüp tarafındadır. Soğutucu sıvısı tüptarafında ise, evaporatöre doğrudan genişlemeli (DX) evaporatör denir; eğer dış tarafa yakın ise suya gömülü soğutucu denir.

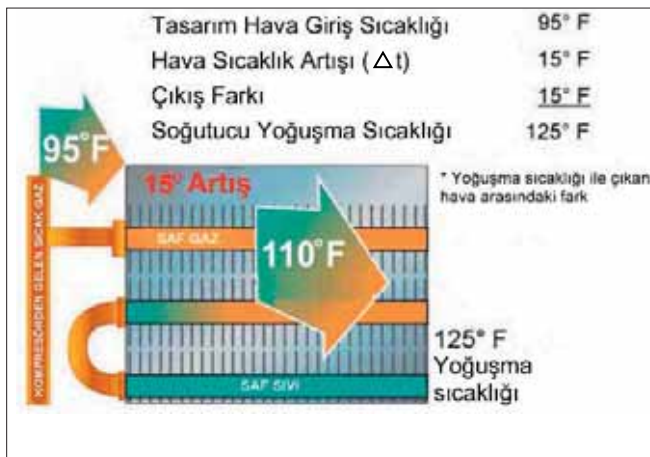
Hava Soğutmalı Soğutma Grupları ile Su Soğutmalı Soğutma Gruplarının Karşılaştırılması

Soğutma grubu tiplerini birbirinden ayıran özellik, soğutucu akışkanının kompresörden çıktığı sırada yoğunlaştırılmasında kullanılan yöntem farklılığıdır.

Hava soğutmalı veya su soğutmalı kondenser kullanılan iki yöntem vardır. Hava soğutmalı kondenserler yoğunlaşma aracı olarak ortamın havasını kullanırken, bataryanın üzerindeki havanın hareketinin de sağlanması için bir fan kullanılır.

Verilen bir yüzey ve hava akış oranı için, hava soğutmalı kondenserin kapasitesi, kuru termometre sıcaklığının bir fonksiyonu olan, soğutucu akışkanın yoğunlaşma sıcaklığı ile değişir. Şekil 3'de 95° F kuru termometre dış ortam havasına bağlı tipik hava soğutmalı yoğunlaşma sıcaklığı gösterilmiştir.

Su soğutmalı kondenserlerde, yoğunlaşma aracı olarak suyu kullanılırken, kondenserde suyun devri pompa ile sağlanır. Pompa tara-



Şekil 3. Hava soğutmalı yoğunlaşma sıcaklığı

findan kuleye iletilen ısı kuleden atmosfere atılır.

Su soğutmalı veya hava soğutmalı soğutma grupları arasında karar verirken önemli olan faktörlerden birisi de işletim maliyetinin düşük olmasıdır.

Hava soğutmalı soğutma grubu sistemleri, soğutma kuleleri, kondenser su pompaları ve bunlarla ilgili kondenser suyu için kimyasal muamele gerektirmediklerinden tipik olarak daha düşük ilk yatırım ve bakım maliyetine sahiptirler.

Bununla birlikte, işletim maliyetleri genellikle su soğutmalı soğutma gruplarının favori olduğu bölümdür. Çünkü, su soğutmalı soğutma grupları, hava soğutmalı soğutma grupları ile karşılaştırıldıklarında daha düşük yoğunlaşma sıcaklığı avantajına sahiptirler.

Hava soğutmalı soğutma grupları tam yükte yaklaşık 1.25 kW/ton kapasitesine sahip iken, su soğutmalı soğutma gruplarında tam yük yaklaşık 0.55 ila 0.8 kW/ton arasındadır.

Soğutma kulesi fanının ve kondenser su pompasının kW çekişi de, yapılan karşılaştırmalarda su soğutmalı soğutucunun kW/ton kapasitesine eklenmelidir.

İlave edilen bu enerji çekişinin hesaba dahil edilmesinden sonra bile, su soğutmalı soğutma grubu-koşullandırılmış su sistemleri normalde verimlilik bakımından hava soğutmalılara karşı avantajlıdır.

Hava ve Su Soğutmalı Soğutma Gruplarının Yararları

Hava Soğutmalı Soğutucunun Avantajları

- Daha düşük montaj maliyeti
- Daha çabuk kullanım
- Soğutma kulesi veya kondansatör pompası gerektirmiyor
- Daha az bakım ihtiyacı
- Mekanik oda gerekmiyor



Su Soğutmalı Soğutucunun Avantajları

- Daha yüksek etkinlik
- Daha büyük boyutlarda müşteriler tercihleri
- Büyük ağırlık kapasitesi
- İç mekan soğutucu yeri
- Daha uzun ömürlü



Şekil 4. Hava ve su soğutmalı soğutma gruplarının yararları

Hava soğutmalı soğutma grupları kondenser suyu bakım işlemleri, kondanser tüpü temizliği, soğutma kulesi servis işlemleri, kulenin donmaya karşı korunması ve suyun yenilenebilme kalitesi ile ilgili bakım gerekliliklerinin bertaraf edilebilmesine olanak sağlar.

Bakım gerekliliğinin daha az olması, maliyetleri daha da düşüreceği için bina sahipleri için avantajlı bir özelliktir.

Su soğutmalı soğutma grupları, bakteri ve yosun gibi kirleticilerin gelişimini bertaraf eden içeriğe yönelik bir kondenser su katkısına sahip olmalıdır.

Kirlenen kondenser tüpleri, ki su soğutmalı soğutucu sistemlerinde bu tür kirlenme sıklıkla görülür, soğutma grubunun etkinliğini düşürebilir.

Hava soğutmalı soğutma grupları genellikle yıl boyunca mekanik soğutma koşulu gerektiren sistemlerde kullanılmak üzere seçilirler.

Hava soğutmalı kondenserler donma sıcaklığının altındaki havalarda çalışabilmekte ve bu koşullarda soğutma kulesini çalıştırmak ile ilgili donma koruma işlemleri yapılmaksızın çalışabilmektedirler.

Soğutma kuleleri için genellikle havuz ısıtıcılar veya soğuk havada güvenli işletim için bir dahili pompa kullanılırlar.

Proses uygulamalarında bilgisayar odaları gibi yıl boyunca soğutma gereken durumlarda, hava soğutmalı soğutma grupları kendi su soğutmalı bölümleri nedeniyle ayırt edilir bir avantaja sahiptir.

Hava soğutmalı soğutma grupları tipik olarak 500 tona kadar ünite halinde mevcut iken, su soğutma grupları tipik olarak 3,000 tona kadar mevcuttur. Bazı su soğutmalı soğutma gruplarının kapasitesi daha da büyük olabilmektedir.

Not:

Hava soğutmalı soğutma gruplarının en önemli özelliği, soğutma kulesi, kondenser su pompası ve ilgili bakım çalışmalarını gerektirmemesinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 5. Kondenser su sistemleri hava soğutmalı soğutma gruplarında gerekmez

MİKROKANAL TEKNOLOJİSİ

Hava Soğutmalı Grup Uygulamalarında Daha Verimli, Kompakt ve Korozyona Daha Dirençli Teknoloji

Hava koşullandırma endüstrisinde üreticiler, müşterilerine daha verimli ve daha güvenli cihazlar sunabilmek için devamlı bir arayış içerisinde. Bu arayış, aynı anda cihazın boyutlarını küçültmek ve fiyat etkisini sınırlamak hedeflendiğinde biraz daha güçleşmektedir. Örneğin, yukarıdaki koşulları sağlamak üzere daha önceki mühendislik çözümleri, bileşen bazında yapılan değişiklikler (örn. daha verimli kompresörlerin kullanımı) veya termal performansı arttırmak üzere ısı yayma yüzey alanının genişletilmesi (örn. daha büyük bir bataryanın kullanımı) gibi değişikliklerden oluşuyordu. Bununla birlikte, bu girişimlerin her biri ekipman boyutunu, maliyetini veya her ikisini de arttırma yönündedir.

Hem bireysel hem de ticari uygulamalarda klima kullanımının hızla artmasına alternatif bir çözüm, kondenser bataryası tasarımı için mikrokanallı ısı değiştirici (MCHX) teknolojisi kullanılmasıdır. Bu ısı değiştirici teknolojisi uzun yıllar boyunca otomotiv endüstrisinde, milyonlarca otomobilde kullanılmıştır. Bu yazının amacı, klima uygulamalarında mikrokanallı bataryaların kullanımından sağlanan yararların bir özetini yapmaktır. Otomotiv endüstrisi dışındaki klima uygulamalarında mikrokanal teknolojinin kullanılması, bu teknolojinin otomotiv kondenser bataryalarında kullanımından sağlanan faydaların optimizasyonu ile sağlanır. Geleneksel batarya teknolojisi ile karşılaştırıldığında, bunların yararları aşağıdaki gibidir:

- Isı transferinde ve termal performansta artış
- Bataryanın ve cihazın tamamının etkinliğinde artış
- Soğutucu akışkan şarjında önemli oranda azalma
- Daha küçük ve kompakt batarya boyutu
- Cihaz fiyat etkisinde azalma
- Daha fazla yapısal sağlamlık
- Korozyon direncinin daha iyi olması sonucu güvenilirlikte artış

Mikrokanallı Isı Değiştiriciler

Otomotiv sanayiinde, milyonlarca aracın radyatörleri, klima kondenserleri ve yağ soğutma bataryaları için mikrokanallı teknoloji kullanılmaktadır. Mikrokanallı ısı değiştiricilerin kullanımı otomotiv sanayiinde 1980'li yılların sonuna doğru başlatılmıştır. Klor bazlı kloroflorokarbon (CFC) soğutucuların üretiminin bırakılmasıyla, otomotiv sanayi R-12 soğutucularından, çevreye daha duyarlı olan R-134a soğutucuların kullanımına geçmiştir. Bu değişiklik farklı bir soğutucu sıvısı ile konforlu soğutmada aynı sonuca ulaşmada klima sanayiinde benzer çabaların gösterilmesi gerekmiştir. R-134a ve R-12 soğutucu sıvıları belirgin farklılıklara sahiptir. Her ikisi de benzersiz fayda ve ısı aktarımı özelliklerine sahiptir. Konvansiyonel bakır tüp/alüminyum kanatçık otomotiv kondenserlerinde R-134a kullanıldığında, kapasite bakımından R-12 ile karşılaştırıldığında önemli bir düşüş söz konusudur.

Geçmişte, kapasitenin artırılması yönündeki girişimler, daha yüksek ısı transferi oranına ulaşabilmek için yüzey alanının genişletilmesine odaklanmıştır. Maliyet, boyut ve ağırlığın önemli olduğu sanayi alanlarında, yüzey alanının genişletilmesi için bir alternatif geliştirilmesi önemli olmuştur. Otomotiv sanayiinde daha büyük batarya boyutları kullanılmadığından, daha küçük ve araca ağırlık ve boyut ilave etmeyen daha etkin termal performans sunan bataryaların kullanımı gerekmiştir. Sanayide mikrokanallı ısı değiştiricinin

kullanımına başlanmıştır. Bu teknoloji, ısı transferi temas yüzeyinin maksimize edilmesine paralel olarak, çoklu küçük kanalların kullanımı ile, mevcut olan ısı transferi esaslarının avantajını kullanmıştır. Isı transferinin daha etkin olması, ihtiyaç duyulan ısı transferi yüzeyi miktarının muhafaza edilebilmesini veya önemli ölçüde azaltılabilmesini sağlar. Buna ilaveten, soğutucu şarj miktarı azaltılabilir ve R-134a soğutucu sıvısının kullanılmasıyla da çevreye çok daha duyarlı bir sonuç elde edilebilir.

Isıl performansla ilgili yararların yanında, otomotiv endüstrisi batarya tasarımının yapısal bütünlüğü ile ilgilide önemli yararlar sağlamayı başarmıştır. Otomobil radyatör bataryaları direkt olarak aracın ön ızgarasının arkasına yerleştirilmiştir. Araç radyatör bataryasının pek çok malzeme ve materyale maruz kalabileceği düşünülerek, rijit mikrokanallı batarya tasarımı, her türlü sıcak, nemli sahil bölgelerinde veya karlı ortamlarda yağ, tuz, malzeme dökülmeleri, kum ve kül ve diğer kimyasal yol malzemeleri gibi unsurlara daha dayanıklıdır. Bunun da ötesinde, geleneksel bakır-alüminyum bataryaların aksine, alüminyum mikrokanallı batarya tasarımı, yapım malzemeleri arasında galvanik aşınmanın önemli ölçüde azalmasını sağlar. Araçlarda mikrokanallı ısı değiştiricinin kullanılması otomotiv sanayine aşağıdaki faydaları getirmiştir:

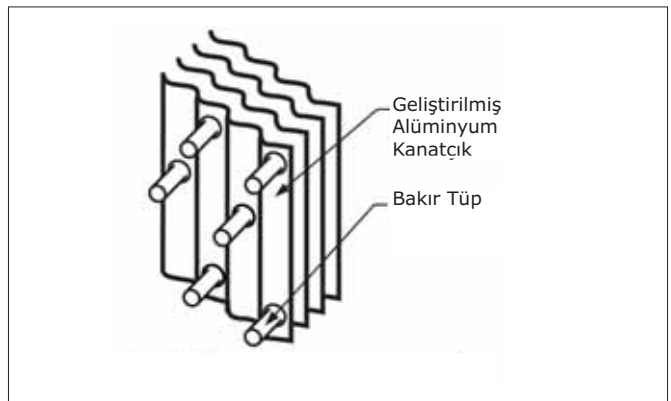
- Yakıt tasarrufunu arttıracak şekilde ağırlığın azalması
- Kaputun altında daha az yer kaplayan küçük bileşenler
- Daha etkin soğutma
- Bileşen ömrünün artması

Bu teknolojinin karşı konulamaz başarısının ve tanımlanan faydalarının bir sonucu olarak, mikrokanal teknolojinin bugün imal edilen ve satışı yapılan tüm araçların yaklaşık % 75'inde kullanıldığı tahminleri yapılmaktadır.

Kondenser Bataryasının Yapısı

Standart Batarya

Standart yuvarlak borulu plaka kanatçıklı (RTPF) kondenser bataryası, performansı arttıran bir biçimde alüminyum kanatçıklara mekanik olarak bağlı bakır borulara sahiptir. Şekil 1 bakır borunun ve birkaç alüminyum kanatçığın kesitini göstermektedir. Boru ile kanatçıklar arasında gerçekleşen direkt mekanik temasın bir sonucu olarak yüksek ısı verimliliği elde edilir. Bazen, kanatçıkların hava tarafı ısı transfer kapasitesini arttırmak üzere, kanatçıkların artırılması yönü



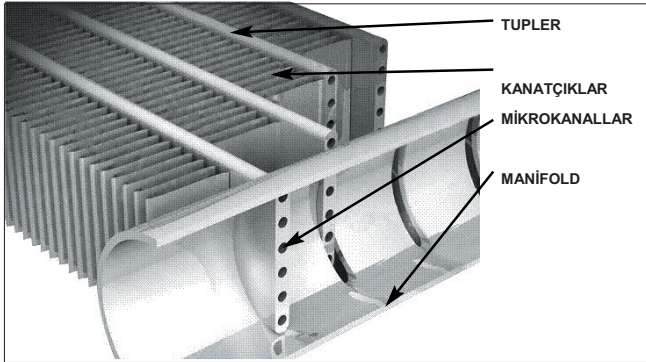
Şekil 1. Standart Bataryanın Yapısı

ne gidilmiştir. Bunun bir sonucu olarak, bu yüksek derecede etkin batarya tasarımı ile büyük ısı performans sağlanmıştır. Standart bataryanın performansı genellikle mükemmeldir ve korozyon olmayan ortamlarda ömrü daha uzundur. Korozyon olan denizcilik, kentsel veya endüstriyel ortamlarda, ön kaplama veya son kaplama şeklinde uygun kaplama yapılmazsa, görsel deformasyon veya korozyon sonucu uzun dönemli düşük performans ile çalışma sonuçları doğacağından, bu bataryaların kullanımı tavsiye edilmemektedir.

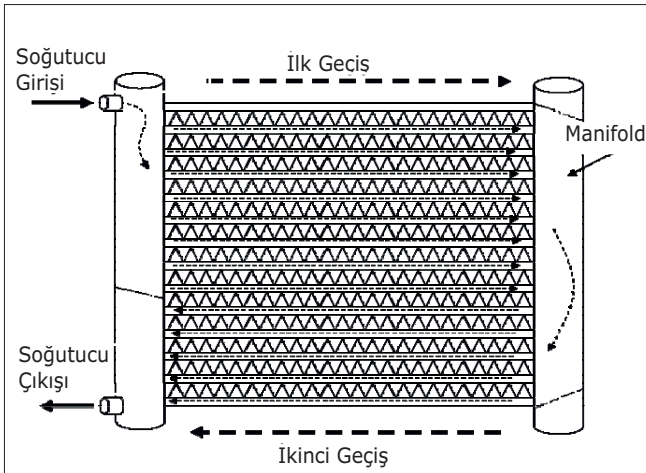
Mikrokanallı Batarya

Standart kondenser bataryalarının aksine, mikrokanallı kondenser bataryalar, lehimli alüminyum kanatçıklar kullanılarak üretilmektedir. Bir mikrokanallı batarya üç ana bileşenden oluşur: düz mikrokanallı tüp, mikrokanal tüplerinin birbirini izleyen katları arasına yerleştirilen kanatlar ve iki soğutucu akışkan dağıtıcısı. Dağıtıcılar, mikrokanallı tüpler ve kanatçıklar tek bir batarya olarak nitrojen şarjlı lehim kullanılarak bir araya getirilmiştir. Ürünün genel kalite ve bütünlüğü, geleneksel bakır/alüminyum bataryalardaki 200 veya 300 noktada elle lehimlenen bağlantı ile karşılaştırıldığında, sadece bir defa lehimleme yapılarak artırılmıştır.

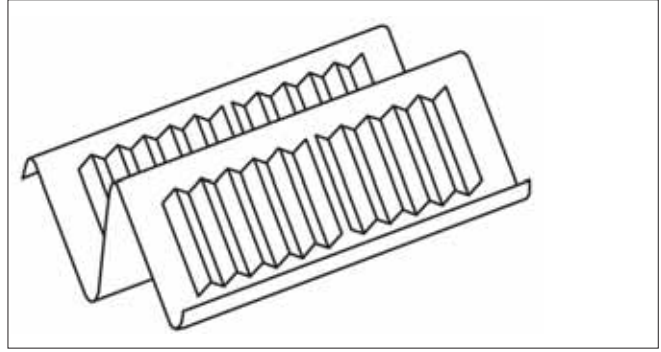
Soğutucu akışkanın taşındığı tüp esas olarak düzdür, içi birçok bölüme ayrılmıştır, paralel akışlı mikrokanallar soğutucu akışkan içerir (Şekil 2). Düz tüp mikrokanalları arasında, ısı transferini arttıran kanatçıklar vardır. Düz tüp mikrokanalları, soğutucu akışkanı dağıtan iki dağıtıcı arasına bağlanan paralel tüplere yerleştirilmiştir. Batarya iki geçişe bölünmüştür. Geçişlerden biri aşırı kızgın buharı buharlaştırmak ve basma gazını yoğunlaştırmak içindir. İkinci ve son geçiş yoğunlaşmayı tamamlamak ve aşırı doymuş sıvı sağlamak içindir (Şekil3).



Şekil 2. Mikrokanal/Kanatçık Merkezi



Şekil 3. Mikrokanal Bataryasının Yapısı



Şekil 4. Kanatçık Yerleşimi

Isı değiştiricisindeki mikrokanal tüpleri, soğutucu akışkan tarafında mükemmel ısı transferi özelliklerine sahiptir. Hava tarafında ısı transferi, temas yüzeyindeki artış ve tüp ile kanatçık arasındaki metalurjik bağlantı nedeniyle artmaktadır. Kanatçık tasarımı, kanatçığın ısı transferi performansını arttıracak şekilde optimize edilmiştir (Şekil 4). Kanatçığın tüpe bağlanması ile tüp ile kanatçık arasındaki ısı direnci azalır ve bu da daha iyi ısı iletimi sağlar.

Hava Soğutmalı Grup Uygulamalarında Mikrokanallı Teknolojinin Faydaları

Mikrokanal teknolojisi kullanımı ile daha küçük bir batarya boyutu ve/veya artırılmış verim elde edilir ki bu da, iyi bir batarya ve cihaz performansı ile sonuçlanır. İlave olarak, bataryanın yapısı, daha fazla yapısal rijitlik ve daha iyi korozyon direnci sunar. Özet olarak, mikrokanal teknolojinin yararları aşağıdaki gibidir:

Termal Performans:

Performansı standart 3-sıralı, alüminyum kanatçık-bakır borulu bataryadan önemli ölçüde daha iyidir.

Korozyon Koruması:

Mikrokanallı bataryalardaki alüminyum kanatçıkların korozyon oranı, kullanılan malzemelerin farklı olmasından dolayı geleneksel standart bakır boru, alüminyum kanatçık plakalı bataryadan çok daha düşüktür.

Çevreye Daha Duyarlı İşletim:

Daha küçük hacimli tek sıralı batarya tasarımı, aynı zamanda, soğutucu sıvısının hacmini %20 ile 40 oranında azaltmaktadır.

Yapısal Sağlamlık:

Zarar görme olasılığını azaltan batarya tasarımı, bataryanın çok daha sağlam ve uzun süreli kullanılabilmesini sağlar. Buna ilave olarak, bataryanın tek sıralı tasarımı, ağırlığını önemli ölçüde azaltır.

Bakım Kolaylığı:

Batarya daha kolay temizlenebilir ve sahada onarım yapma imkanı vardır.

Isıl Performans

Artan ısı performans ve mikrokanal teknolojisi ile ilişkilendirilen verimlilik artışı için ana etkenler daha yüksek hava tarafı ısı transferinin, yüksek soğutucu tarafı ısı transferinin ve kanatçık-tüp yüzey temasının birer sonucudur. Mikrokanallı düz tüpler, tüm ısı değişimini arttıran hava tarafı ısı transferi katkısını arttırmak için, daha uygun bir ısı transferi sınır tabakası oluşturur. Ayrıca, mikrokanallı tüpler, soğutucu akışkan sıvısının basıncı aşırı düşmeden soğutucu tarafındaki ısı transferinin daha iyi olmasını sağlar. Son olarak, metalurjik tüp-kanatçık bağlantısı kanatçık ile tüp arasındaki teması artırarak, genel yüzey alanını genişletir ve termal iletkenliği artırır. Esasen, mikrokanal termal performansının artması, bilinen bataryalarla karşılaştırıldığında, batarya boyutunu %25 azaltarak eşit

bir sistem tasarımına olanak tanır. Mikrokanal teknolojisinin kullanılması ile artan termal performans, geleneksel RTPF teknolojisi ile karşılaştırıldığında, batarya etkinlik seviyesinin yaklaşık %10 oranında artmasına neden olur.

Korozyon Koruma

Direkt dış ortamda çalışan klima cihazları çevresel etkilerden etkilenebilecekleri için, kullanılan malzemelerin kalitesi çok önemlidir. Kondenser bataryaları dış etkenlere karşı dirençli değildir ve bu nedenle bölgesel ve/veya genel korozyona neden olabilecek ortamlardan korunmalıdırlar. Isı değiştiricilerin, özellikle kondenser bataryalarının kısa sürede korozyona uğraması performans azalmasına, estetiğinin bozulmasına veya olası ekipman arızalarına neden olabilir. Bu etkileri en alt düzeye indirebilmek için, malzeme seçimi ve korumasına özel önem verilmelidir. HVAC ekipmanlarının kullanıldığı ortam çok farklı bölgeler olabileceği gibi, bazen aynı bölgede bile farklılık gösterebilir. Korozif ortamlar, sahil veya deniz iklimi, endüstriyel, kentsel veya kırsal alanlar, lokal mikro iklimler ve bunların birleşimi olan ortamları kapsar. Bu ortamlardaki kirleticiler, rüzgar yönü, nem, su, ıslaklık süresi, sis, sıcaklık, kirlilik kaynağına yakınlık ve toz veya parçacıkların olması, ekipmanın uygun şekilde korunmaması sonucu erken arızalanmasına yol açabilir.

Galvanik korozyon için gerekli koşullar, temas halindeki birbirine benzemeyen metallerin bir elektrolite maruz kalması sonucu oluşur. Ortam, malzemelerin genel ve bölgesel korozyonu için gerekli olan elektrolitleri oluşturur. HVAC ekipmanları uygulamalar için hangi ortamların gerekli olduğunun anlaşılması, malzeme ve koruma araçlarının seçilmesinde esastır.

Standart RTPF kondenser bataryalarında, alüminyum kanatçıklar ile temas halinde bakır tüp kullanır. Zorlu ortamlarda birbirine benzemeyen bu iki malzemenin kullanılması, bu tasarımın içerisindeki galvanik bağlantı nedeniyle erken korozyona neden olabilir. Bu tasarımda, alüminyum kanatçık bakır tüp ile karşılaştırıldığında kimyasal değişime daha açıktır (ve bu nedenle korozyona daha az dirençlidir) ve malzemelerin elektrolite (ki pek çok ortamda mevcuttur) maruz kalması halinde galvanik korozyona uğraması söz konusudur. Sonuçta, bakır tüp/alüminyum kanatçık arayüzünden başlamak suretiyle alüminyum kanatçık zarar görür. Bu herşeyden önce hoş görünmeyen bir ortam yaratır. Buna ilaveten, korozyon devam ettiği sürece, bataryanın performansı, tüp/kanatçık arayüzündeki (korozyon ürünlerinden kaynaklanan termal direnç nedeniyle) olumsuz etkilenir. Sonuç olarak alüminyum kanatçıklar pul pul olur ve korozyon derecesine bağlı olarak alüminyum kanatçıklar tamamen dökülerek performans ciddi oranda düşer.

Standart RTPF bataryasına olan etkileri minimum düzeye indirmek için, bir çok yöntem kullanılmıştır. Bunların arasında, alüminyum ve bakır metalleri birbirinden ayırmak için ön kaplamalı alüminyum kanatçıklar, iki farklı metali çevresel etkiden tamamen ayıracak E-kaplamalı alüminyum kanatçık/bakır tüplü bataryalar, galvanik korozyon olasılığını yok eden mono-metal bakır kanatçık/bakır tüp RTPF bataryalarının kullanımı ve E-kaplamalı bakır tüp/bakır kanatçık bataryaların kullanımı mevcuttur. Mono-metal tasarımı birbirine benzemeyen temas halindeki malzemeler olması durumunu ortadan kaldırdığı için galvanik korozyon olasılığını da yok etmek gibi farklı bir avantaja sahiptir. Bununla birlikte, bu tasarım da bütün ortamlar için çözüm değildir, çünkü bazı ortamlar, yine istenmeyen sonuçlar meydana getiren bakır metali bile etkilerler.

Isı değiştirici tasarım ve performansını arttırmak üzere, bir çok farklı sanayiinin kullanmakta olduğu en yeni teknoloji mikro kanal ısı değiştirici teknolojisi (MCHX). Bu tasarımda, ısı değiştiricilerinin yapımı için, metalik kaplama ile bağlantılı olarak, çeşitli

alüminyum alaşımlar kullanılır. Alaşımlar, bataryanın ömrünün daha uzun olması için özenle seçilirler. Alüminyum tüp alaşım malzemesi öncelikle özellikle bunun için seçilen, kanatçık ve lehim malzemesinden daha az önemli olan metal tabaka ile korunur. Bunun da ötesinde, bataryanın tasarımı batarya içerisindeki herhangi bir galvanik eşliğinin, batarya maksimum kullanım ömrü sağlayacak şekilde yapılmıştır.

Standart bakır tüp/alüminyum kanatçık RTPF batarya tasarımının kullanıldığı yerlerde, MCHX kullanımı üst düzey korozyon direnci sağlayacaktır. Ayrıca, RTPF bataryalar korozif olmayan ortamlar ile sınırlandırılmasına rağmen, MCHX bataryaları orta sertlikte, denizcilik ve/veya endüstriyel bölgelerde kullanılabilir. Bu avantaj, MCHX bataryanın sağladığı diğer faydaların (performans artışı, daha hafif ağırlık, daha düşük soğutucu sıvısı hacmi ve kolay temizleme) yanında, MCHX'i standart bakır tüp/alüminyum kanatçık kondenser bataryasının yerine akıllı bir seçim olarak sunmaktadır.

Çevreye Duyarlı İşletim

Bilim adamları dünyamızın çevresindeki koruyucu ozon tabakasının, günlük hayatta kullanmakta olduğumuz ürünlerdeki, R-12 gibi kloroflorokarbon (CFC) ve R-22 gibi hidrokloroflorokarbon (HCFC) emisyonları nedeniyle delinmekte olduğu uyarısını yapmaktadırlar. Ozon tabakasının delinmesine ilaveten, çevre ile ilgili bir diğer endişe, "Sera Gazlarından" dolayı dünyadaki sıcaklık artışıdır ki, bunun CFC, HCFC ve hidroklorokarbonların (HFCs) doğal bir sonucu olduğuna inanılmaktadır. Global toplum yetkilileri klor bazlı soğutucu akışkanların üretimini ve kullanımını durdurmak ve bitirmek, ve HFC-410a ve R134a gibi ozon tabakasını delmeyen alternatiflerin kullanımına geçiş hususunda aralarında anlaşmaya varmışlardır. Mikrokanal teknoloji kullanımı paket cihazlarda, termal faydaların yanında, soğutucu akışkan şarjında yaklaşık olarak %20 ile %40 oranında azalma sağlar. Mikrokanallı bataryaların kullanımı, ozon tabakasının delinmesi ve global ısınmanın azalmasına yardım edecek klima sistemlerinin, çevreye daha duyarlı olan bir türüdür.

Yapısal Sağlamlık

Geleneksel RTPF bataryaların kullanımı, üretim, taşıma veya cihazın monte edilmesinden sonra, potansiyel kanatçık hasarlarına neden olur. Bakır tüplerden çıkan alüminyum kanatçıklar kolaylıkla çökebilir ve bataryanın yüzeyinin ezilmiş gibi görünmesine neden olur. Bir hasar oluşumunda, kanatçıkların taranması veya düzlenmesi genellikle kanatçıkları orijinal pozisyonlarına getirmeyeceğinden, batarya yüzeyinin estetik görünümü bozulur. Mikrokanallı batarya yapısına bakıldığında, önemli bir etki dahi söz konusu olsa, batarya yüzeyi son derece sert ve hasara karşı dirençlidir. Bu nedenle, batarya yüzeyinin hasar görmesi çok düşük bir olasılıktır.

Yapısal esnekliğe ilaveten, bakır tüplerle karşılaştırıldığında tamamı alüminyum yapı ile ilgili fiziksel özellikler, ağırlık konusunda önemli bir avantaj sağlar. Bu avantaj, cihazın bir binanın çatısına (örn, soğutma grubu, rooftop vb.) monte edilmesi halinde, toplam maliyeti önemli ölçüde düşürecek şekilde ağırlığın düşmesine neden olur.

Bakım Kolaylığı

Mikrokanallı bataryanın dış yüzeyinin sert yapısı aynı zamanda temizlenmesini de kolaylaştırır. Geleneksel bakır alüminyum RTPF bataryanın basınçlı su ile temizlenmesi kanatçıklara zarar verebilir; ancak mikrokanallı bataryalarda durum böyle değildir. Batarya yüzeyinin yapısal sağlamlığı, bataryanın basınçlı su ile yıkanabilmesine izin verir, bu şekilde hem temizliği kolaydır ve hem de bataryanın ömrü daha uzun olur. Bunun da ötesinde, bataryanın yapısının sertliği batarya hasarı veya tüpün yıpranması olasılığını düşürür, alüminyum düz kanatçığın onarımı, geçmişte kullanılan, alüminyum

yuvarlak tüp veya alüminyum kanatçık bataryalardan daha kolaydır. Onaylanmış ve güvenilir onarım yöntemleri, standart onarım takımı, malzeme ve aletleri ile mikrokanallı bataryanın sahada onarımı yapılabilir ve güvenilir sonuçlar verir.

Teknolojinin Optimize Edilmesi

Mikrokanallı ısı değiştiricinin tüm yapısı alüminyum olmasına rağmen, kullanılan malzemeler ısı değiştiricide galvanik eşler oluşacaktır. Bununla birlikte, seçilen lehimlerin karakteristiği ve bataryanın özel tasarımından dolayı batarya ömrünün uzunluğunda çok önemli bir etkisi vardır. Böyle bir tasarım örneği, daha önce de açıklandığı gibi, tüp üzerinde seçilen metalik tabakanın, tüp, lehim malzemesi ve kanatçık malzemesine göre, en önce korozyona uğrayacak şekilde seçildiği ve bu metal tabakanın örtülü kanatçık, tüp ve lehim malzemenin korunmasına yaradığı örnektir. Bu tasarım dikkatle seçilen galvanik bağlantılar ile birlikte, standart RTPF bataryalar için uygun olan ortamlarda kullanıldığında üst düzey korozyon direnci sağlar.

REFERANSLAR

"High Performance Heat Exchanger for Thermoelectric Cooling with Large Heat Loads (Büyük Isıl Yüklerde Termoelektrik Soğutma için Yüksek Performanslı Isı Değiştirici)," T. Chandratilleke, B. Banney, and P. Clarke. Department of Mechanical Engineering, Curtin University of Technology, Perth, Western Australia 6845

"Evolution of Microchannel Flow Passages. Thermohydraulic Performance and Fabrication Technology, (Mikrokanallı akım yollarının gelişimi. Termohidrolik Performans ve Üretim Teknolojisi)" Satish G. Kandlikar, Mechanical Engineering Department and William J. Grande, Microelectronic Engineering Department, Rochester Institute of Technology, Rochester, NY

"Heat Exchanger Improves Air Conditioning Efficiency (Klima Etkinliğini Artıran Isı Değiştirici), Charles J. Murray, Senior Regional Editor, Design News, February 20, 1995. "BAM Coils: The Other Aluminum Coil (BAM Bataryalar: Bir Diğer Alüminyum BATARYA" Michael P. Panopoulos, Air Conditioning, Heating, and Refrigeration News.

NOT: Bu belge içeriğinin doğruluğu, tamlığı veya faydalı olup olmadığı ile ilgili sorumluluk kullanıcıya aittir. Ne Carrier ne de ona bağlı kuruluşlar bu belgenin içeriği ile ilgili sunum veya garanti vermemektedir. Ne Carrier ne de ona bağlı kuruluşlar bu belgenin içeriğinin kullanımı, güvenilirliği veya içeriğinden veya bu belge içeriğindeki hata, eksiklik veya yanlışlıklardan kaynaklanan hasarlardan sorumlu olmayacaktır.