

## **D) GENİŞLEME VALFİ (Basınç ayarlayıcılar = Dedantörler)**

Genişleme valfleri soğutma devresinde yüksek basınç bölgesi ile alçak basınç bölgesini birbirinden ayıran noktalardan biridir. Soğutucu akışkanın basıncını arzu edilen evaporatör basıncına düşürmeye yarayan elemanlardır. Ayrıca kondenserle arasındaki basıncın düşmesini önleyip burada soğutucu akışkanın sıvı halde bulunması sağlanır.

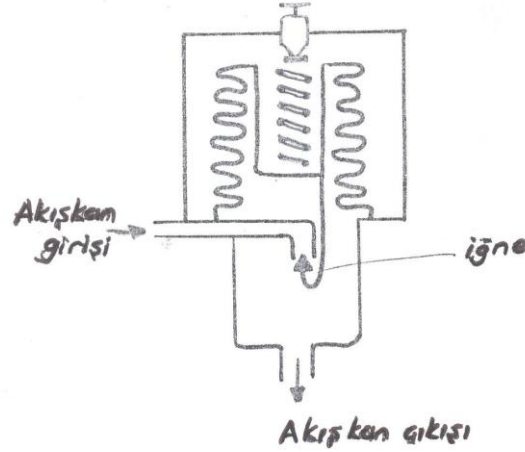
Genişleme valflerini mekanik ve otomatik genişleme valfleri olmak üzere iki kısımda incelemek mümkündür.

**1) Mekanik genişleme valfleri :** Eski tip soğutucu sistemlerde görülebilen bu tip valfler, bugün kullanılmamaktadır. Bu tip valf kullanılan devrelerde valf ait olduğu evaporatöre yeterli soğutucu akışkan geçecek şekilde elle ayarlanır. Bu nedenle bunlara el ayar valfi de denir. Az açılırsa evaporatörde buharlaşma sıcaklığı düşer. Çok açılırsa evaporatör aşırı dolar ve buharlaşma basıncı yükselir.

**2) Otomatik genişleme valfleri :** Bu tip valfler, evaporatöre gönderilecek sıvı soğutucu akışkan miktarını otomatik olarak ayarlarlar. Bunların da 4 ayrı tipi vardır.

- a) Evaporatör basıncı ile çalışan genişleme valfi
- b) Termik (Termostatik) genişleme valfi
- c) Şamandıralı genişleme valfi
- d) Kapılar tüp şeklindeki genişleme valfi

**a) Evaporatör basıncı ile çalışan genişleme valfi :** Küçük soğutma tesislerinde sadece soğutulacak bir oda için kullanılır. Genişleme valfinden geçen sıvı miktarı ile evaporatör basıncı arasında yakın bir ilişki vardır. Bu nedenle evaporatör basıncına bağlı olarak genişleme valfinde ayarlama yapılır. Evaporatör basıncı istenen değerden düşük ise, genişleme valfi otomatik olarak açılır. Yüksek ise otomatik olarak kapanır. Bunlar ayar edilen belirli bir basıncı sabit tuttuğu için avantajlı değildir.



### Evaporatör basıncı ile çalışan genişleme valfi

**b) Termik (Termostatik) genişleme valfi :** Bunlar sıcaklık değişimine göre çalışırlar. Evaporatör çıkışıyla, içinde gaz bulunan kapılar boru ile irtibatlıdır. Evaporatör çıkışındaki gazın sıcaklığına bağlı olarak genişleme valfi kapanır veya açılır. Evaporatördeki soğutucu madde miktarı azalır, soğutucu akışkanın buharlaşırken aldığı ısı miktarı da azalır. Evaporatörden çıkan gazın sıcaklığı yükselir. Evaporatör çıkışının sıcaklığı yükselince genişleme valfine giden boru içindeki gazın sıcaklığı artar, gaz genişler ve basınçla genişleme valfini açar ve daha fazla sıvı evaporatör tarafına geçer. Böylece evaporatördeki sıcaklık derecesi istenen değere düşürülür. Evaporatör çıkışındaki soğutucu gazın sıcaklığı normalin altına düşerse, genişleme valfine giden boru içindeki gazın basıncı düşer, genişleme valfi kapanır ve evaporatöre daha az sıvı geçer. Evaporatör sıcaklığı sık sık değişirse otomatik olarak genişleme valfinin iğnesi sık sık iner kalkar. Bu nedenle genişleme valfi zamanla duyarlılığını kaybedebilir.

**c) Şamandıralı genişleme valfi :** Alçak basınçlı ve yüksek basınçlı olmak üzere iki tipi vardır. Şamandıra kondenserden gelen kısımda ise yüksek basınçlıdır. Şamandıra alçak basınç kısmında yani evaporatörde ise alçak basınçlıdır ve evaporatördeki sıvı seviyesini sabit tutar. Daha çok alçak basınçlı olanlar kullanılmaktadır.

**d) Kapilar tüp şeklinde genişleme valfi :** Soğutma devrelerine valf yerine, belirli uzunlukta kapilar tüp yerleştirilebilir. Kapilar tüp çok ince olduğu için yüksek basınç bölgesi ile düşük basınç bölgesi arasındaki basınç farkı sabit tutulabilir. Evaporatörde basınç normalin altına düştükçe, sıvının kapilar tüpten akışı hızlanır ve kendiliğinden

basınç normal değere erişir. Evaporatör basıncı normalin üstüne çıkınca sıvının kapılar tüpten akış hızı kendiliğinden yavaşlar ve evaporatör basıncı normal değere ulaşır.

## **SOĞUTMA DEVRELERİNDE KULLANILAN DİĞER ELEMANLAR**

**1- Yağ ayırıcılar :** Soğutucu akışkana kompresör çıkışında karışan yağ sistemi kirlettiği, kontrol ve ayar cihazlarını bozduğu, kondenser ve evaporatörde ısı geçişini güçleştirdiği için yağ ayırıcıların soğutma devrelerinde önemli bir yeri vardır. Yağ ayırıcıları sürüklenen yağın kompresör çıkışında hemen ayrılmasını ve ayrılan yağın da tekrar kompresöre dönmesini sağlarlar. Soğutma devresinde yağın sürüklenerek kondenser ile evaporatörün iç yüzeylerinde ince bir tabaka meydana getirmesi sonucunda ısı geçişi güçleştiğinden kondenser basıncı yükselir ve evaporatör basıncı düşer. Kondenser basıncının yükselmesi ve evaporatör basıncının düşmesi ise kompresör tahrik gücünün artmasına neden olduğu gibi, soğutma tesisinde istenilen soğutma yükü de temin edilemez. Yağ ayırıcılar, görevlerini yapmazsa kompresöre sık sık yağ ilave etmek gerekir. Yağ ayırıcılar kompresörle kondenser arasına yerleştirilir. Kızgın buhar içinden yağın ayrılması daha zordur. Bu nedenle yağ ayırıcıların kondensere daha yakın bir yere konmasında veya su ile soğutulmasında yarar vardır. Yağ ayırıcıda toplanan yağ çıkış borusundan alınır. Şamandıralı tiplerde ise kompresöre geri döner.

**2) Sıvı ayırıcılar :** Ayar ve kontrol cihazlarının iyi çalışmadığı hallerde evaporatörlerden, sıvı halde soğutucu akışkan damlacıklar halinde buharla birlikte kompresöre kadar sürüklenebilir. Bu durumda kompresör kapasitesinin düşmesine neden olur. Bunu önlemek için devreye sıvı ayırıcılar yerleştirilir. Emme hattına yerleştirilen bu cihazlar şekilde de görüldüğü gibi evaporatörden gelen buharın hızını ve yönünü değiştirerek içinde taşıdığı sıvının ayrılmasını sağlar.

**3) Sıvı depoları :** Kondenserde yoğuşan soğutucu akışkan eğer kondenser içinde toplanırsa, kondenserin işe yarar yüzeyini küçültür. Bu nedenle sıvı hale gelen soğutucu akışkan sıvı depolarında toplanır. Sıvı depoları, herhangi bir onarım sırasında soğutucu akışkanı sistemden toplamak için de gereklidir. Sıvı depoları kondenser çıkışına yerleştirilir.

**4) Su tutucular (Kurutucular) :** Soğutma devreleri, bilindiği gibi kapalı çalışan devrelerdir. Buna rağmen devreye aşınan yerlerden, arızalı valflerden ve bağlantı yerlerinden

(özellikle alçak basınçlı bölgede) hava ve nem (su) sızabilir. Su soğutma devresi için çok tehlikelidir. Devrede kullanılan soğutucu akışkanla kimyasal reaksiyona girerek korozyona neden olabilir. Ayrıca hassas ayar ve kontrol cihazlarının küçük kesitlerinde buzlanmaya neden olur ve devre ideal olarak çalışmaz. Bu nedenle soğutma devrelerine suyun genişleme valflerine gelmeden tutulmasını sağlamak için su tutucular yerleştirilir. Su tutucularda genellikle siliko-gel ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) kullanılır. F-12 kullanılan devrelerde sentetik Zeolit de kullanılabilir.

**5) Hava boşaltma (tahliye) cihazları :** Soğutma devresine bilhassa alçak basınç hattından hava girmesi de mümkündür. Soğutma devresinde bulunan hava, ısınan kompresör yağının yanmasına, kompresördeki sıkıştırma sonundaki basıncın artmasına ve soğutma kapasitesinin düşmesine neden olur. Ayrıca korozyon tehlikesi de yaratır. Soğutma devresine giren hava genellikle sıvı deposunun üst kısmında toplanır ve buradan tahliye cihazları yardımıyla alınır. Bu cihazların çok değişik tipleri vardır.

**6) Pompalar :** Soğutma tesislerinde su, salamura ve sıvı fazdaki soğutucu akışkanın istenilen miktar ve basınçta naklini sağlarlar. Bunlar pistonlu ya da santrfüj tipte olabilirler.

**7) Vantilatörler :** Soğutma tesislerinde hava sirkülasyonunu sağlamak için kullanılır. Bunlar soğutma odalarında, genellikle evaporatörlerle birlikte monte edilmiş olarak çalışırlar. Bunlardan hava soğutmalı kondenserlerin soğutulmasında da yararlanır. Çok değişik güçte ve tipte olanları vardır.

**8) Ara soğutucular :** Kademeli sıkıştırma ve kademeli genişleme yapılan soğutma devrelerinde alçak basınç kompresörü tarafından basılan kızgın buhar halindeki soğutucu akışkanın, sıvı haldeki aynı cins soğutucu akışkan ile karıştırılarak soğumasının yapıldığı kapalı kaplara ara soğutucu denir. Bunlarda soğutucu olarak su da kullanılabilir.

**9) Kumanda Kontrol Cihazları:** Bunlar soğutma devresini sıcaklık, basınç, geçen akışkanın miktarı gibi yönlerden istenilen sınırlar arasında çalışmaya sokan veya çalışmadan çıkaran elemanlardır. Başlıcaları şunlardır:

- a) Termostat.
- b) Magnetik Valf.
- c) Presostat.
- d) Çek Valf.

- e) Sabit Basınç Valfi.
- f) Otomatik Soğutma Suyu Valfi.

**a) Termostat:** Soğutulacak oda, soğutulacak akışkan veya evaporatör gibi kısımları sıcaklıklarının belirli değerler arasında kalmasını temin etmek için kullanılan kumanda kontrol cihazlarıdır. Bunların ısıya hassas olan uçları sıcaklığın kontrol edileceği yere yerleştirilir. Ayar edilen sıcaklığa göre elektrik devresi açılıp kapanır. Bu şekilde termostatlar yardımıyla kompresöre, magnetik valflere ve vantilatörlere kumanda edilir.

**b) Magnetik Valf:** Bunlarda genişleme valfleri gibi soğutucu akışkanın geçişine kumanda ederler. Valfin açılıp kapanması elektromagnetik yolla sağlanır. Magnetik valflere termostat kumanda eder. Bunlar soğutma devresinin emme ve basma hatlarına monte edilir. Ayrıca su ve salamura borularına da monte edilebilir. Magnetik valfler seçilirken, kullanılan soğutucu akışkanın cinsi, miktarı, çalışma basıncı, elektrik akımının gerilimi dikkate alınmalıdır.

**c) Presostat:** Basınca göre soğutma devresini kumanda eden kontrol cihazlarıdır. Elektrikle çalışırlar. Yüksek basınç ve normal basınçla çalışan tipleri vardır. Normal basınç presostatı kompresörün emme kısmına yerleştirilir ve devreyi basınç düşüncü açar, basınç yükselince kapanır. Yüksek basınç presostatı ise kompresör ile kondenser arasına monte edilir, kondenser basıncı yükselince elektrik devresi açılır ve kompresör çalışmaz. Presostatların seçiminde de magnetik valflerin seçiminde dikkat edilen hususlar göz önüne alınmalıdır.

**d) Çek valf:** Çek valfler boru içinde akan akışkanın tek yönde akmasına izin verirken aksi yönde akmasına engel olmaktadır.

**e) Sabit basınç valfi:** Bu valfler, evaporatör ile kompresörün arasına konularak evaporatördeki basıncın belirli değerde tutulması sağlanır.

**f) Otomatik soğutma suyu valfi :** Bu valfler, kondensere giden soğutma suyu miktarını kondenser basıncına göre otomatik olarak ayarlar.

**10) Isı Değiştiriciler (Dönüştürücüler):** Isı dönüştürücüler, evaporatörden çıkan soğutucu akışkanın kompresör tarafından daha yüksek bir sıcaklıkta emilmesini sağlayarak,

kompresör kapasitesini yükseltir ve çalışmayı düzgünleştirir. Soğutma devresinde kondensörden evaporatöre gelen soğutucu akışkanın sıcaklığının mümkün olduğu kadar düşük olması arzu edilir. Isı değiştirici kullanılmadığı zaman soğutucu akışkanın evaporatöre giriş sıcaklığı kondenser sıcaklığına eşit olur yani 20-25 °C civarında bulunur. Evaporatörden çıkış sıcaklığı ise buna göre çok düşüktür (-10 °C gibi). Evaporatörden çıkış sıcaklığının böylesine düşük olması, kompresörün çalışmasını olumsuz yönde etkiler. Bunun önüne geçmek için evaporatörden çıkan ve evaporatöre giren soğutucu akışkan karşı akım esasına göre çalışan bir ısı değiştiriciden geçirilir. Böylece hem kondenserden evaporatöre giden soğutucu akışkanın sıcaklığı düşürülmüş ve hem de evaporatörden kompresöre giden soğutucu akışkanın sıcaklığı yükseltilmiş olur.

### **Kondenser Suyunun Soğutulması :**

Kondenserde kullanılan su genel olarak bir defa kullanılıp atılmaz devamlı bir sirkülasyon halindedir. Yani kondenserde soğutma yapar, ısınır sonra bu aldığı ısıyı atarak tekrar soğutmaya döner. Fakat soğurken buharlaşma neticesinde bir miktar azalır. Genel olarak bir devir yapan suyun % 1 kadarı buharlaşma neticesinde azalır. Soğutma suyunun sertliği de fazla olmamalıdır. Kondenser suyunun soğutulmasında genel olarak fiskiye ve soğutma kulesi metodu olmak üzere iki metot kullanılır.

#### **1) Fiskiye metodu:**

- a) Genellikle binanın çatısına yerleştirilir.
- b) Borular üzerine 3-3.5 m ara ile 12-15 mm çapında delikler açılır (5'li gruplar halinde)
- c) Su pompa ile bu borulara gönderilir.
- d) Suyun basıncı 1.5 kg/cm<sup>2</sup> ise su 2 m yükselir.
- e) Rüzgarların suyu havuz dışına sürüklememesi için havuz çevresi panjurlarla çevrilir.
- f) Buharlaşmanın kolay olması açısından havuz üstü açık olmalıdır.
- g) Dakikada 5 - 30 lt su soğutulur.
- h) Fazla yer işgal eder

#### **2) Soğutma kulesi**

- a) Az yer kaplar.

- b) Alt kısım panjurludur.
- c) Üst kısımda duşlar vardır.
- d) 0.3 - 0.9 mm aralıklarla engeller bulunur. Suyun damlalar halinde ayrılmasını sağlar.
- e) Alta vantilatör yerleştirilebileceği gibi üste aspiratör de konur. Aspiratör üstten havayı emdikçe panjurlardan hava girer.
- f) Hava akımının hızı 1.2 - 2.2 m/sn arasında olmalıdır.
- g) Kule tabanına toplanan su içindeki bir termostatla aspiratör kumanda edilebilir.
- h) Duşlarda aşağı dökülen su dakikada  $m^2$ 'ye 80 lt olarak ayarlanabilir.