

R-22 GAZLI SİPLİT SİSTEM SOĞUTMA DEVRELERİNİN DİZAYNI

II. Bölüm

Nuriye GÜMRÜKÇÜLER

4.3. Borulardaki Genleşme:

TABLO 10'da basınç sıcaklık değişimlerine bağlı olarak bakır borulardaki genleşme miktarı verilmiştir. Bu termal uzama ve kısalmalar imalatçı firmanın ilgili talimatlarına da bağlı kalarak bazı özel rakorlar, U ve L parçaları kullanılarak konpanse edilebilir.

TABLO 11 genleşme ile meydana gelecek uzamayı konpanse edecek bir parçanın ölçülendirilmesini göstermektedir. Devrede kullanılacak bu parçaların her birinin basınç kayıplarına sebep olacağı göz ardı edilmemelidir.

4.4 Bağlantı Elemanları:

Soğutma devresi üzerindeki bağlantı elemanları aynı hizada olmalı ve hattın ağırlığını taşıyabilmelidir. Borulardaki genleşmeye bağlantı elemanları engel olmamalıdır. Yatay kısımlar için bağlantı noktaları (askı destek noktaları) arasındaki maksimum uzaklık boru hattının ağırlığından dolayı meydana gelecek deformasyonları temel almalıdır. TABLO 12 çaplara göre bağlantı noktaları arasındaki maksimum uzaklığı göstermektedir.

4.5. Dirsek ve fittingsler:

Dirsek ve fittingsler önemli basınç kayıplarına sebep olurlar. Dirseklerin eğimini mümkün olduğu kadar geniş açılı yapmak faydalıdır. Eğer hatta önemli bir sebep yok ise ŞEKİL 5'te de görüleceği gibi 90 yerine 45 yapmak gerekir. Özel dikkat gerektiren Tee dirsekler için ŞEKİL' 6'da bir takım öneriler sunulmuştur.

4.6.Ses ve Titreşim Kontrolü:

Kompleks bir durum olan ses ve titreşimin kontrolü soğutma devresi dizaynında dikkate alınmalıdır. Kompresörün basma kısmındaki vuruntuların sonucu oluşan titreşim, soğutucu akışkan ile soğutma devresine taşınmaktadır. Titreşimin kontrolü için:

a= Boru hattının yorulması ve zayıflaması önlenmelidir.

b= Soğutma devresinden binaya titreşimin geçmesi önlenmelidir.

c= Sistemin ses seviyesi kabul edilebilir sınırlar dahilinde olmalıdır.

Soğutucu akışkan hızının minimum seviyelerde tutulması uygulanan temel yöntemdir. Sıvı hızı 0.5-1.2 m/sn arasında, ve gaz hızı ise 5-14 m/sn arasında tutulmalıdır. Bu şekilde basınç kayıplarının da belli limetler kalması sağlanır. Duvarlara soğutma devresinden titreşimin geçmesini önlemek için özellikle 50 mm ve daha yukarı çaplı hatlarda esnek bağlantı parçaları kullanılmalıdır. Kompresörün bağlantı elemanlarında meydana gelen statik hareket 15 m uzunluk için cihazdan itibaren ilk üç bağlantı elemanı ile aynı seviyededir. Boruların duvardan geçmesi gerektiğinde deliğin büyüklüğüne göre duvar ile arası izole edilmelidir. Bir odadan diğerine sesin geçip geçmesinde duvar yüzey kaplamalarının rolü büyüktür. Askıların amacı temel olarak boruların hareketine izin vermek ve duvar ile hattın rijitliğini sağlamaktır.

4.7. Titreşim Alıcı Fittingsler:

Borulardaki genleşme ve titreşimin kontrolünde esnek parçaların önemi büyüktür. Soğutma devresinin meydana getireceği stresten kompresörü korur.

Genellikle borunun eksenine dikey hareketleri absorbe etmede esnek titreşim alıcı fittingsler kullanılır. Esnek fittingsler boru hattı çapına uygun olarak seçilirler. Sonuç olarak 90 açı ile çekilmiş tesisatta iki adet esnek fittings kullanılması faydalıdır.

5. BİR SİSTEM ÖLÇÜLENDİRME ÖRNEĞİ

Cihaz Çalışma Şartları:

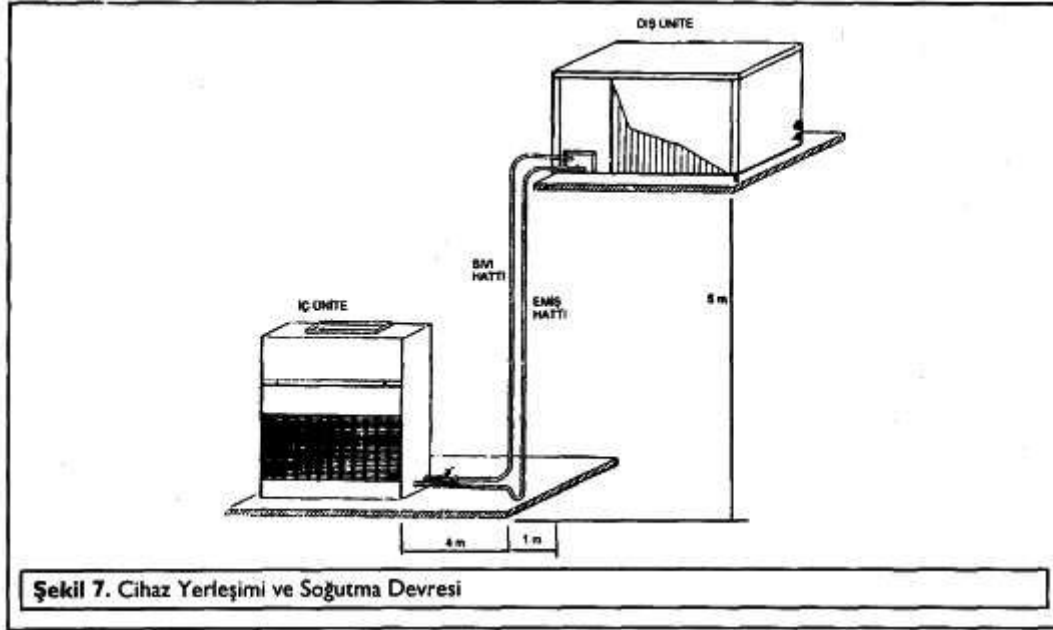
Oda sıcaklığı 27°C - % 50 RH

Dış hava sıcaklığı 32°C

Cihaz soğutma kapasitesi 33 KW

Kompresör gücü 9.4 KW

ŞEKİL 7'de cihaz yerleşimi ve soğutma devresi uzunlukları verilmiştir.



Emiş hattı:

TABLO 2' den 5 °C evaporasyon sıcaklığındaki (klima cihazları genellikle 1=8 °C evaporasyon sıcaklıkları arasında çalışırlar) ve cihaz soğutma kapasitesine en yakın değer olan 37.31 KW'a karşılık gelen çap 35mm olarak seçilir. Yoğuşma sıcaklığı dış hava sıcaklığının en az 15 °C üzerinde gerçekleşecektir. Yani yoğuşma sıcaklığı yaklaşık olarak 48-49 °C olacaktır. TABLO 2' nin altındaki yoğuşma düzeltme faktörü kullanılarak;

Soğutma kapasitesi

(Tablo)= (37.31 * 0.93)=34.69 Kw elde edilir.

35 mm çapa uygun olarak ve TABLO 3 kullanılarak eşdeğer efektif boru boylarını hesaplayabiliriz.

(TABLO 3' ten 35 mm çaplı bir dirseğin eşdeğer boru boyu 1 m olarak görülmektedir.)

Emiş hattı toplam efektif uzunluğu:

Yatay kısımlar :(4+1)m

Düşey kısımlar : 5 m

4 adet dirsek : 1 m/ad.

Le(eff) : 4+1+5+4=14 m

$$T=0.04 * 14 * \left(\frac{33}{34.69} \right)^{1.8} = 0.512^{\circ}\text{C}$$

Bu kabul edilebilir limitler içinde bir basınç kaybıdır. Yağın kompresöre dönüşünün uygunluğu için TABLO 6'dan 35 mm çap için önerilen minimum soğutma kapasitesi 8.325 KW olarak görülür.

Cihazın ekstremum şartlardaki minimum kapasitesi 24 KW olduğundan yağın kompresöre dönüşü rahatlıkla

sağlanacaktır.

Sıvı hattı:

Yine TABLO 2'den $T=0.02$ k/m kolonundan boru çapı seçilir. $v=0.5$ m/sn hıza göre verilmiş olan kolon su soğutmalı kondenserli üniteler için kullanılmalıdır. Su soğutmalı kondenserli üniteler daha büyük kapasiteli olup daha büyük çap gerektirirler. 37.49 KW soğutma kapasitesi için uygun olan çap 18 mm olarak görülmektedir. Bu çapa uygun olarak ve TABLO 3'ü kullanarak eşdeğer efektif boru boyunu hesaplayabiliriz.

Sıvı hattı toplam efektif uzunluğu:
Yatay kısımlar : (4+1) m
Düşey kısımlar : 5 m
2 adet dirsek : 0.54 m/ad.
1 adet sol. valf : 10 m
 L_e (eff) : 4+1+5+1+10=21 m

$$T = 0.02 * 21 * \left(\frac{33}{37.49} \right)^{1.8} = 0.334^{\circ}\text{C}$$

Bu değer kabul edilebilir limitler içinde bir basınç kaybı değeridir.

Toplam hattın soğutucu akışkan miktarının tespiti: Emiş ve sıvı hatlarının uzunluğu (ŞEKİL 7'den) 10 m dir. TABLO 9' dan boru çaplarına göre akışkan miktarları:

Boru çapı kg/10m

35 mm (emiş) 0.195

18 mm (emiş) 2.36

Toplam gaz miktarı: (0.195.1)+ (2.36.1) =2.555 kg

Cihaza ilave edilecek olan bu gaz miktarı ile birlikte yaklaşık olarak gaz miktarının %10'u (10 kg R-22 için 1 kg) oranında yağ ilavesi de yapılmalıdır.

6. R-22 GAZLI SOĞUTMA DEVRELERİNİN ÖLÇÜLENDİRİLMESİNİN PRATİK METODU

Ön ölçülendirme yapılacağında veya yapılan bir ölçülendirmenin kontrol edileceği durumlarda Diyagram 1,2 ve 3' ten faydalanabiliriz. Diyagramlar her bir uzunluk için basınç katıp değerlerini seçilmiş olan boru çapına ve soğutma kapasitesine göre vermektedir. Soğutma devreleri eşdeğer efektif boru boyları ile basınç kaybı değerinin çarpılması sonucu elde edilen toplam basınç kaybı diyagramların en üst noktalarının altında kalmalıdır.

Diyagramlardaki değerler 45 °C yoğuşma sıcaklığı ve 4 °C buharlaşma sıcaklığına göredir.

Diagramları kullanarak ŞEKİL 8'de verilen örnek split sistem ölçülendirmesi emiş hattı için kontrol edilirse;

Diagram 1'de 33 KW soğutma kapasitesi için 3 ayrı çap görülmektedir. $\Phi 28$, $\Phi 35$, $\Phi 42$). Eğer en küçük çapı seçersek düşey kolonda basınç kaybını 1,7 kPa/m olarak görürüz. TABLO 3' ten $\Phi 28$ ' lik dirseklerin eşdeğer boru boyları 0.8 m olarak görülmektedir. Buna göre efektif boru boyu 13.2 m, toplam basınç kaybı ise 22.4 kPa' dır ve boru çapı 35 mm olarak seçilmelidir.

KAYNAKÇA

1. ASHRAE Handbook, Fundamentals (1993)
2. ASHRAE Handbook, Refrigeration Systems and Applications (1994)
3. Özkul N. (1988) - Uygulamalı Soğutma Tekniği
4. "CLIVET" ürün katalogları

Bu makale, II. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongre ve Sergisi Bildiriler Kitabı'ndan alınmıştır.