

## SOĞUTMA KOMPRESÖRLERİNDE SIKIŞMA ARIZALARI VE ÇÖZÜMLER

**Yard. Doç. Dr. Hüseyin BULGURCU**  
Balıkesir Meslek Yüksekokulu Kampus BALIKESİR  
bhuseyin@balikesir.edu.tr

### ÖZET

Soğutma kompresörleri bir çok farklı nedenden dolayı sıkışıp kitlenebilir. Bu sıkışmalar bir çok mekanik ve elektriksel hasarlara neden olabilir. Sıkışmalar kompresör tipine, boyutuna bağlı olarak farklı şiddette hasarlara neden olabilir. Sıkışma arızaları endüstriyel tip pistonlu ve vidalı kompresörlerde kalıcı hasarlara neden olabilirken, küçük tip hermetik pistonlu ve rotorlu kompresörlerde termik açmasına neden olur ve erken müdahale edilirse çoğunlukla tekrar açılabilir. Bu çalışmada kompresörlerde yaşanan sıkışma arızalarının nedenleri incelenecek ve arızanın çözüm yöntemleri üzerinde durulacaktır.

### 1. KOMPRESÖR SIKIŞMA NEDENLERİ

Kompresör sıkışma arızası toplam arızaların % 20'sini oluşturur. Çoğu zaman bu arızalar tek fazlı kompresörlerde görülür. Büyük kapasiteli kompresörlerde bu elektrik motor gücü vasıtasıyla hasara ve aşınmaya neden olur. Başlıca nedenleri:

- Sıvı yürümesi
- Taşmalı kalkış
- Yağ eksikliği
- Köpüklenme
- Sistem temizliği

#### 1.1 Sıvı Yürümesi

Soğutma sistemlerinde kompresöre sıvı yürümesi genellikle genleşme valflerinden, karlanmış evaporatörlerden ve yetersiz soğutma yüklerinden kaynaklanmaktadır. Çalışma periyodu boyunca sıvı dönüşü olur. Genleşme valflerinin kızgınlık ayarları genellikle yaz mevsimine göre ayarlanır. Kış mevsiminde bu ayar değerleri sıvı yürümesine neden olabilir. Çünkü düşük soğutma yüklerinde valf kızgınlık ayarını tekrar ayarlamak gereklidir. Yine buz çözme (defrost) sisteminde oluşan arızalar, soğutucu akışkanın buharlaşmadan sıvı (likit) fazında kompresöre dönmesine neden olabilir.

*Sıvı yürümesi herhangi bir hasara veya hasarlar kümesine yol açacaktır:*

İlk olarak hava soğutmalı kompresörlerde gaz doğrudan silindir emme manifolduna gidecek, emme stroku boyunca silindir ve piston arasındaki yağı yıkayacak basma stroku esnasında soğuk ve kuru yüzeylerdeki sürtünme sonucu şunlar oluşacaktır:

1. Pistonların aşınması.
2. Silindir ve segmanların hasarlanması.
3. Yağ içine metal talaşlarının düşmesi.

Sonra soğutucu akışkan ile soğutulan kompresörlerde gaz emme strokuna gelmeden önce ilk olarak motor üzerinden geçirilir. Sıvı emme manifolduna doğru çıkamaz ve bunun yerine karterdeki yağı içine

karışarak onu köpürtür. Bu yağ ile zenginleşen soğutucu akışkan ardından krank mili boyunca onun etrafında buharlaşır ve onu yıkar, bunun sonucu:

1. Piston kolu/krank mili aşınır ve daha kötüsü bu yağ pompasından kaynaklanır;
2. Ana ve kol yatakları aşınır veya sıkışır.
3. Piston kolları muhtemelen kırılabilir.
4. Motor yataklarındaki aşınma sonucu rotor üzerinde en büyük itme ve çekme etkisi, sargılar üzerinde kısa devreye neden olur.

Hava soğutmalı ve gaz soğutmalı kompresörlerin her iki grubunda da soğutma esnasında karter yağı sıcak olduğu ve soğutucu akışkan buharlaştığı için herhangi bir aşınma görülmez. Bu durumda metal parçalarda veya yağda renk değişimi veya karbonlaşma oluşmaz. Beyaz (alüminyum) yataklarda karşılıklı çalışan yüzeyler normal olarak parlak olacaktır.

## 1.2 Taşmalı Kalkış

Soğutucu akışkan sistemin diğer doymuş bölgelerinden göç ederek karter yağına sıvı halde karışır. Göç olayı genelde kış aylarında durma anında oluşur.

*Taşmalı kalkış aşağıdaki arızalara neden olabilir:*

1. Aşınmış piston veya segmanlar
2. Aşınmış veya çizilmiş piston kolları veya yataklar
3. Sıkışmadan dolayı piston kolu kırılması
4. Ana mil üzerinde düzensiz aşınma izleri

Soğutma esnasında karter yağı ısındığı için herhangi bir aşınma oluşmaz. Bu durumda metal parçalarda veya yağda renk değişimi veya karbonlaşma oluşmaz.

Soğutucu akışkan göçünden korunmak için iki yöntem uygulanır:

1. Durma anında karter ısıtıcısı ile yağı ısıtma,
2. Durma anında sıvı hattını kapatarak karter basıncını düşürmek (süpürmeli kumanda): Sıcaklık kontrolü sıvı hattına konulan solenoid vanayı kapatır. Kompresör çalışmaya devam eder ve evaporatördeki soğutucu akışkan buharının tamamına yakını emer ve emme hattı basıncı vakuma düşmeden alçak basınç anahtarı tarafından durdurulur. Kontrol termostatı tekrar açınca kadar sıvı hattı kapalı kalır. Bu durumda kompresör ilk hareketi daha az yük ile yapar. Ancak solenoid valf veya kompresör supapları sızdırırsa kısa devreli çalışma meydana gelir. Bundan kaçınmak için kompresör kumandasına mühürlemeli veya gecikmeli koruma devresi eklenir.

Bu yöntemlerden bazen her ikisi birlikte de uygulanabilir. Ancak elektrik kesilmelerinde bu yöntemler kompresörü koruyamaz.

## 1.3 Yağ Eksikliği

Bu tür arıza, orijinal yağ miktarının % 50'si ile çalıştırılan kompresörlerde görülebilir. Birçok kompresör analizinde, yağın kısa bir süre için köpüklenerek kompresörden dışarı çekildiği görülmüştür (özellikle kısa borulama devreli olanlarda). Buna rağmen bu süre, yağ geri dönene kadar, kompresöre hasar vermek için yeterlidir. Bu olay analiz edilen kompresörlerin yağ oranının % 50'den yukarı olduğu fakat orijinal doldurmadan az olduğunu açıklar, bu da bir problem olduğu anlamına gelir.

## 1.4 Köpüklenme

Köpüklenmenin kompresörün yağlanması için yağ kalmadığı anlamına geldiği açıklanmıştır.

Bunun yanı sıra, yağ/soğutma gazı karışımı iyi bir yağlayıcı değildir, çünkü kompresör analiz edildiğinde mekanik aşınma ve bazen piston/yağ karteri (crankcase) de aşınma olduğu görülmüştür.

Not: Köpüklenme genel olarak kompresörde çok düşük bir ses düzeyi ile tespit edilir, çünkü köpük kompresörün içinde ve etrafında ses koruyucusu görevini görür.

### **1.5 Temizlik**

Küçük parçaların veya aşındırıcı parçacıkların hareketli parçalar üzerinde birikmesinin sonucu ya tutukluk (seizing) veya kompresör elemanlarının önemli şekilde aşınması olacaktır. Sisteme monte edilecek bütün elemanların temiz olmalarının sağlanması ve borulama hazırlıklarının temiz yapılması şiddetle tavsiye edilir. Özellikle tesisat ve evaporatördeki pislikler, çapaklar ve kaynak artıkları hasar verici (aşındırıcı) olabilir.

## **2. SIKIŞAN KOMPRESÖRLERİ AÇMA YÖNTEMLERİ**

Kompresör sıkışmaları yatak sarması, segman kırılması, kanat hasarı gibi ağır hasarlardan kaynaklanıyorsa genellikle sıkışma problemi dış müdahale ile giderilemez. Ancak metal çapaklarından, taşmalı kalkış ve likit yürümesinden kaynaklanan sıkışmalar bazı yöntemlerle açılabilir:

### **2.1 Kompresöre plastik takozla vurmak**

Bu yöntem piyasada çalışan soğutma-klima teknisyenlerince sıkça kullanılır. Ancak bu yöntemin başarı yüzdesi oldukça düşüktür. Ayrıca vurmanın şiddeti ayarlanamazsa kompresör dış yüzeyine (dom) zarar verilebilir.

### **2.2 Yüksek kapasiteli start (başlatma) kapasitörü kullanmak**

Yardımcı sargı hattına daha yüksek kapasiteli start kapasitörü bağlanır ve kompresör ilk harekete zorlanır. Ancak bu yöntemde de başarı yüzdesi düşük olmaktadır ve bazı sakıncaları mevcuttur. Özellikle bu yöntemde süreyi ve kapasite değerini iyi seçmek gerekir. Mevcut start kapasitör mikrofaraad değerinden %20-%30 büyük kapasitör seçmek uygundur. Ancak daha büyük kapasite değerlerinde yardımcı sargı akım uygulanan süreye bağlı olarak kavrulup yanabilir. Kapasitör uygulama süresi 2-3 saniyeyi geçmemelidir. Yine uygulamayı 2-3 defa tekrarladıktan sonra kompresör açılmıyorsa fazla ısrar edilmemelidir.

### **2.3 Hermetik kompresör analizörü kullanmak**

Hermetik analizör cihazları A.B.D. ve Avrupa'da sıkışan kompresörleri açmada yaygın olarak kullanılan cihazlardır. Bu cihazlarla başarı şansı çok yüksektir, ancak bu tür cihazlar ülkemizde pek bilinmemektedir. Şekil-1'de farklı hermetik analizör cihazları görülmektedir.

Bu cihazların çalışma prensibi ana ve yardımcı sargıların geçici süre görev değişikliği yapmasıdır. Bu suretle ileri-geri zorlama ile herhangi bir mekanik sıkışma giderilebilir. Bu cihazlarla aşağıdaki işlemler yapılabilir:

1. Hermetik kompresörleri kalkındırır ve çalıştırır.
2. Kompresör sargılarının kopukluğunu test eder.
3. Kompresör sargılarının topraklamasını test eder.
4. Sıkışan kompresörü açar.
5. Kompresörün çalışma ve kalkış akımını ölçer.



Şekil-1 Hermetik kompresör analizörleri

### 3. HERMETİK ANALİZÖRÜN KULLANIMI

#### 3.1 Cihazın proplarının bağlanması

Cihazın propları aşağıdaki gibi bağlanır:

Siyah timsah ağzı (krokodil): Kompresörün ortak (C) ucuna

Kırmızı timsah ağzı (krokodil): kompresörün ana sargı (R) ucuna

Beyaz timsah ağzı (krokodil) : Kompresörün yardımcı sargı (S) ucuna

Sarı-yeşil timsah ağzı (krokodil): Kompresörün topraklama vidasına veya gövdesine bağlanır. (Şekil-2)



Şekil-2 Kompresör terminal bağlantısı

### 3.2 Cihazın şebekeye bağlanması

Cihaz topraklı prize bağlanmalı, sigorta ve ana şalter açık konuma getirilmelidir. Bu esnada ortadaki çalışma konum anahtarı orta (kapalı) konumda olmalıdır. (Şekil-3)



Şekil-3 Cihazın şebekeye ve kompresöre bağlanması

### 3.3 Test konumunda çalıştırma

E-400 Hermetik Kompresör Analizöründe "TEST ANAHTARI"ı yardımıyla ana sargı, yardımcı sargı kopukluğu, sargılardan kompresör gövdesine topraklama olup olmadığı test edilebilir. (Şekil-4, Şekil-5 ve Şekil-6)



Şekil-4 Yardımcı sargı kopukluğunun testi



Şekil-5 Ana sargı kopukluğunun testi



Şekil-6 Kompresör gövde topraklama testi

### 3.4 Hermetik kompresör tiplerine göre cihazın ayarlanması

Cihaza bağlanan hermetik kompresör tipine göre "HERMETİK KOMPRESÖR TİPİ" anahtarından ayarlama yapmak gerekir: Bu tipler:

1. RSIR (split): Direnç başlatmalı, indüksiyon çalıştırmalı (Şekil-7)
2. CSIR: Kapasitör başlatmalı, indüksiyon çalıştırmalı (Şekil-8)
3. CSR: Kapasitör başlatmalı ve kapasitör çalıştırmalı (Şekil-9)
4. PSC: Daimi ayrılcı kapasitörlü (klima kompresörler bu tip motorlara sahiptir) (Şekil-10)

CSR tipini ayarlamak için CSIR ve PSC anahtarlarının ikisine birden basmak gerekir.

RSIR ve PSC motorlarda start (başlatma) kapasitörü kullanılmadığı için "START KAPASİTÖR" anahtarları kapalı konumda olmalıdır.

CSIR, CSR motor tiplerinde ise hermetik kompresörün gücüne bağlı olarak 50, 70 veya 90 mF start kapasitör kademelerinden birini seçmek gerekir.



Şekil-7 RSIR tipi kompresör için ayarlama



Şekil-8 CSIR tipi kompresör için ayarlama



Şekil-9 CSR tipi kompresör için ayarlama



Şekil-10 PSC tipi kompresör için ayarlama

### 3.5 Kompresörün çalıştırılması

Kompresörün tipine bağlı olarak konum anahtarı "çalıştırma" konumuna getirilir ve PSC hariç diğer tipler için "start" düğmesine basılarak çalıştırılır. PSC tiplerde "start" düğmesine basmak gereksizdir(Şekil-11).



Şekil-11 CSIR kompresörün çalıştırılması

### 3.6 Sıkışan kompresörün açılması

Şayet kompresör çalışmazsa "İLERİ-GERİ" anahtarı konum değiştirilerek kompresörün açılması sağlanır. Şayet kompresör açılmıyorsa mekanik olarak tamamen kilitlenmiş durumdadır. Bu durum yatak sarması, piston kolu kırılması vb. hallerde karşımıza çıkar. Dolayısıyla hermetik kompresörü söküp değiştirmekten başka çare yoktur. (Şekil-12)



Şekil-12 Sıkışan kompresörün “İLERİ-GERİ” anahtarı yardımıyla açılması

#### 4. SONUÇ

Küçük hermetik tip (pistonlu, rotorlu ve sarmal) kompresör sıkışmaları sıkça görülen arızalardandır ve bu arızaların önemli bir bölümü bir takım cihazlarla açılabilir. Bu durumda son kullanıcıların ve dolayısıyla servis firmalarının bilinçli olması önemli ölçüde döviz kaybına neden olan kompresör değişimlerini önleyebilir. Bu tür cihazların soğutma-klima servislerinde bulunması faydalıdır. Çünkü garanti kapsamında kompresör değişimlerinin ilave maliyetinin yanında firma prestiji açısından da getirdiği bir takım riskler bulunmaktadır.

Üç fazlı ve frekans kontrollü hermetik kompresör modelleri için geliştirilmiş analizör cihazları mevcuttur.

#### 5. KAYNAKLAR:

- [1] AKDOĞAN, Emre., (Çeviri), “Hermetik Kompresör (Ekovat) Arızaları ve Çözüm Önerileri”, Termodinamik Dergisi, Ağustos, 1999, Sayı – 84
- [2] BULGURCU, H., “İklimlendirme ve Soğutma Sistemlerinde Bakım, Arıza Bulma ve Servis İşlemleri”, ISKAV Teknik Kitaplar Dizisi: No:5, İstanbul 2009.
- [3] E-140 Hermetik Kompresör Analiz Cihazı Kullanım Kılavuzu, Deneysan Eğitim Cihazları Ltd. Şti. Balıkesir 2009.