

Yrd.Doç.Dr.Arif Emre  
ÖZGÜR

Global warming is the most important problem of the earth and getting more serious every day. One of the most important reason of this problem is the coolants sent to the atmosphere from leakage on the heat pumps or during the reparation. In this study, employability of CO<sub>2</sub> on the hot water heat pumps have been analyzed. As well known, CO<sub>2</sub> is accepting as an alternative solution to the environmental problems and it is displaying positive results on performance. Findings shows that CO<sub>2</sub> can be used at heat pumps with cooler. But on the heat pumps with CO<sub>2</sub> coolant, negative performance results arises due to the failure on the obtaining gas cooler pressure appropriate with the optimum values. In this study, optimum gas cooler pressure values for the different evaporation temperatures have been provided as graphics. The effects of evaporation temperature on the system performance have also been shown. Besides this, the changes of the heating capacity of heating pump for a 4 kW evaporator capacity and the changes of the compressor power values with the gas cooler pressures have been provided. Also the changes of the temperature of the hot water obtained from heat pump with the different gas cooler pressure have been provided for a 4 kW evaporator capacity and 1 kg/s water flow.

## CO<sub>2</sub> Soğutkanlı Sıcak Su Isı Pompalarının Performans Analizi

### ÖZET

*Küresel ısınma Dünya'mızın en önemli sorunu olarak günden güne varlığını daha ciddi hissettirmektedir. Bu sorunun önemli kaynaklarından biri, ısı pompalarından kaçak yoluyla ve arıza giderilmesi amacıyla atmosfere salınan soğutkanlardır. Bu çalışmada, çevresel sorunlara alternatif bir çözüm olarak kabul edilen ve performans açısından olumlu sonuçlar ortaya koyan CO<sub>2</sub>'in, sıcak su ısı pompalarında kullanılabilirliği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, ısı pompası uygulamalarında CO<sub>2</sub>'in soğutkan olarak kullanılabilir olduğunu göstermektedir. Fakat CO<sub>2</sub> soğutkanlı ısı pompalarında, optimum gaz soğutucu basıncı değerine uygun gaz soğutucu basıncının sağlanamaması, performans açısından oldukça olumsuz sonuçlara sebep olmaktadır. Bu çalışmada, değişik buharlaşma sıcaklıkları için optimum gaz soğutucu basıncı değerleri grafikler ile sunulmuştur. Ayrıca buharlaşma sıcaklığının sistem performansına etkisi ve 4 kW buharlaştırıcı kapasitesi için ısı pompasından elde edilebilecek ısıtma kapasitesi ile kompresör gücü değerlerinin gaz soğutucu basıncı ile değişimi verilmiştir. Yine 4 kW buharlaştırıcı kapasitesi ve 1 kg/s'lik su debisi için ısı pompasından elde edilebilecek sıcak su sıcaklığının gaz soğutucu basıncı ile değişimi de verilmiştir.*

### 1. GİRİŞ

Çevresel sorunlar nedeniyle üretimi ve kullanımı çeşitli uluslararası protokollerle yasaklanan CFC ve HCFC soğutkanlara ilave olarak, ozon tabakasına zarar vermeyen, fakat küresel ısınmaya sebep olan HFC-134a soğutkanı kullanımının da kısıtlanması, Avrupa Birliği üyesi ülkeleri tarafından planlanmaktadır [1]. Dolayısıyla ısı pompalarında kullanılacak alternatif soğutkanlara ihtiyaç vardır. Günümüzde hidrokarbonlar (izobütan, propan vb. akışkanlar/karışımlar), amonyak, su ve CO<sub>2</sub> gibi doğal akışkanlar, alternatif soğutkanlar olarak kabul edilmektedir. Hidrokarbonların patlayıcı ve yanıcı olması nedeniyle büyük kapasiteli sistemlerde kullanılmaları sakıncalıdır. Amonyakın zehirli olması, bu soğutkanın kullanımını kısıtlamaktadır. Libr-H<sub>2</sub>O akışkan çiftli absorpsiyon sistemlerinde su soğutkan olarak kullanılmaktadır. Bu sistemlerdeki düşük buharlaştırıcı basıncı ve 0 °C'nin altına düşürülemeyen buharlaştırıcı sıcaklığı önemli problemlerdir. CO<sub>2</sub> ise 20 yy'ın başlangıcında ısı

pompalarında en çok kullanılan soğutkanlar arasındaydı [2]. Fakat 1960'lı yıllardan sonra sadece çok düşük sıcaklık uygulamalarında kullanılmıştır ve kullanımı azalmıştır. Çünkü kimyasal yöntemler ile üretilen CFC ve HCFC akışkanları, CO<sub>2</sub>'in yerini almıştır. Günümüzde ise birçok ısı pompası uygulaması için CO<sub>2</sub> soğutkanının kullanımı tekrar yoğun olarak araştırılmaktadır.

CO<sub>2</sub> soğutkanlı ısı pompalarında sistemden ısı atımı, CO<sub>2</sub>'in kritik sıcaklığı ve kritik basıncı değerlerinin üstünde gerçekleşmektedir. Dolayısıyla ısı atı-

nin şematik gösterimi ve çevrimin T-s diyagramının şematik gösterimi sırasıyla Şekil 1 ve 2'de verilmiştir. Daha öncede bahsedildiği gibi, sistemden ısı

