

Taşıt İklimlendirme Sistemlerinde Soğutucu Akışkan Olarak Karbondioksit (CO₂) Kullanımı

Hüseyin BULGURCU
M. Tahsin USLU

ÖZET

Yapay soğutucu akışkanlar ozon tabakasına zarar verdiği ve küresel ısınmaya neden olduğundan, dünyada R744 (CO₂) ve R717 (NH₃) gibi doğal (mineral) soğutucu akışkanlara doğru bir dönüş başlamıştır. Bu bağlamda endüstriyel soğutma sistemlerinde R717 (amonyak) yeni güvenlik ve kontrol teknolojileri sayesinde vazgeçilmez bir soğutucu akışkan haline gelmiştir. Aynı şekilde taşıt iklimlendirme sistemlerinde R744 (karbondioksit) soğutucu akışkanlı sistemler üretilmeye başlanmıştır.

1930'lara kadar yaygın bir soğutucu olarak kullanılan karbondioksit daha çok gemilerde tercih edilen bir madde olmuştur. Özellikle R12'nin ortaya çıkmasıyla cazibesini yitirmiş ve son 40-50 yıldır da neredeyse unutulmuştur. CO₂'nin özellikleri arasında kolay temin edilebilir olması, ucuzluğu, sıkıştırma oranının düşüklüğü sayılabilir.

Son yıllarda karbondioksit kullanımı ile ilgili önemli gelişmeler gözlenmiştir. Bu gelişmeler arasında taşıt klimaları, ısı pompaları ve ev tipi soğutucularla ilgili uygulamalar yer almaktadır.

Bu çalışmada taşıt iklimlendirme sistemlerinde R744 (CO₂) kullanımı araştırılmış olup, sistemin yapısı, devre elemanlarının özellikleri, kontrolü ve performansı incelenmiştir.

1. GİRİŞ

20. yüzyılın başlarında CO₂ (R-744) yaygın olarak kullanılan bir soğutucu akışkan olmakla birlikte, 1940'lı yıllardan itibaren florokarbon kimyasalların bulunmasıyla kullanımdan kalktı. Böylece 1980'li yılların sonunda Norveç Teknik Üniversitesi'nde Prof. Gustav Lorentzen'in çalışmalarıyla, yaklaşık yarım yüzyıl aradan sonra, tekrar gündeme geldi. Florokarbon soğutucu akışkanlar üzerindeki çevresel şüphelerin artması üzerine genelde doğal soğutucu akışkanların kullanımı nedeniyle ve özellikle yanmaz ve zehirsiz özellikleri dolayısıyla CO₂'ye güçlü bir ilgi oluştu[6].

Since the synthetic cooling fluids is damaging the ozone layer and causing global warming, a return to usage of natural (mineral) cooling fluids as R744 (CO₂) and R717 (NH₃) have seen all around the world. In this context, R717 (ammonia) in the industrial cooling systems became an indispensable cooling fluid with the development of new security and control technologies. Similarly, the installation of the cooling systems for the vehicles with R744 (carbon dioxide) cooling fluid had been started.

Carbon dioxide was widely used as a coolant until 1930's, and preferred especially on the ships. With the arise of R12, Carbon dioxide lost its attraction and it is almost forgotten during last 40-50 years. Ease on the obtaining, cheapness and low compression ratio can be listed within the specifications of CO₂.

During the last years, there are important developments on the usage of carbon dioxide. Vehicle air-conditioners, temperature pumps and the applications related with home type coolers is taking place within these developments.

In this study, the usage of the R744 (CO₂) on the vehicle air conditioning had been studied and the system structure, specifications of the parts of the system, their control and performance had been analyzed.

Yüksek basınç kontrolündeki "kritik basınç üstü" çevrim olarak adlandırılan yeni kavram ilk olarak Gustav Lorentzen ve arkadaşları tarafından geliştirilerek patenti alındı. Norsk Hydro endüstriyel grubu tarafından bu çalışma 1990'da tüm ticari hakları satın alınarak SINTEF ar-ge programına dahil edildi. 90'lı yılların başlarında bu teknolojinin fizibilitesi ve rekabet edilebilirliği gösterildi. Norsk Hydro firması bu çalışmanın lisansını ve teknolojik gelişmesini Shecco Teknoloji ticari markasıyla piyasaya sundu.

Yaygın soğutucu akışkanlar ile karşılaştırıldığında CO₂'nin en önemli özelliği 31,1 °C olan düşük kritik sıcaklık noktasıdır. Normal ortam sıcaklıklarında CO₂ ile çalışan buhar sıkıştırımlı sistemlerde sıcaklık bu değere çok yaklaşmakta ve dolayısıyla basınç 73,8 bar'ın üzerine çıkmaktadır. Bu özellik CO₂ sistemlerini üç noktada diğerlerinden farklı kılmaktadır:

- Isı atımı çoğu kez süper kritik basınçlarda gerçekleşmektedir. Kritik üstü çevrimde sistem kısmen kritik basıncın üstünde kısmen altında çalışacaktır.