

HCFC22 대체 자연냉매의 성능 평가

황지환, 백인철, 박기정, 정동수*

인하대학교 대학원 기계공학과, *인하대학교 기계공학과

Performance of HCFC22 Alternative Natural Refrigerants for Air-conditioning and Heat Pump Applications

Ji-hwan Hwang, In-cheol Baek, Ki-jung Park, Dongsoo Jung*

Department of Mechanical Engineering, Inha University, Incheon 421-751, Korea

요약

HCFC22는 우수한 특성에도 불구하고 환경 문제로 인하여 장기적으로 사용할 수는 없다고 몬트리올 의정서에 의거하여 선진국들은 1996년 1월 1일부터 HCFC 사용량을 동결하게 되었고 2019년 말까지는 전폐시키기로 합의하였다.⁽¹⁾ 따라서, 급증하는 환경 및 에너지 문제를 해결하기 위해서는 적절한 HCFC22 대체냉매를 개발해야만 한다.

본 연구에서는 ODP가 0이고 GWP가 3이하인 2개의 순수 탄화수소 냉매 R290(Propane), R1270(Propylene)의 성능을 측정하고 동시에 이 냉매들과 HFC152a, RE170(Dimethyl ether, DME)를 각기 공비 혼합물에 가까운 조성으로 혼합한(GWP 60이하) 혼합냉매의 성능을 측정하고 특성을 비교/분석하였다.

실험한 모든 냉매들 조성의 성능 계수는 HCFC22보다 좋거나 비슷했다. 45%R1270(Propylene)/40%R290(Propane)/15%RE170(Dimethyl ether) 3원 혼합냉매는 HCFC22 보다 5.7% 높아 가장 높은 성능 계수의 향상을 보였다. 또한 R290(Propane)과 20%R1270(Propylene)/80%R290(Propane) 혼합한 유체는 각각 HCFC22보다 11.5%와 6.6% 낮은 냉동 용량을 보였고, 다른 유체들은 HCFC22와 비슷한 용량을 나타내었다. 압축기 토출 온도를 보면 HCFC22보다 11.2~17.3°C만큼 낮으므로 이들을 사용하는 시스템의 안정성에 매우 좋을 것이라 판단된다. 마지막으로 모든 냉매들의 충전량은 탄화수소의 특유의 저밀도 액체 특성에⁽²⁾ 의거하여 HCFC22 보다 최대 55%까지 감소되었고, 오존층 파괴 지수가 0이고 지구 온난화 지수가 60이하로 친환경적이므로 앞으로 지구 온난화 문제를 해결할 수 있는 장기적 대체냉매라 할 수 있다.

참고문헌

1. Montreal Protocol on Substances That Deplete the Ozone Layer, 1989, Final Act, United Nations Environment Programme.
2. Maclaine-cross I.L. and E. Leonardi. 1997, Why Hydrocarbons save Energy?, Australi- an AIRAH Journal, Vol. 51. pp. 33-37.