

동시냉난방 열펌프 시스템의 운전모드별 성능특성에 관한 실험적 연구

주 영 주*, 강 훈, 이 선 일*, 정 현 준*, 김 용 찬†, 최 종 민**

고려대학교 기계공학과, †고려대학교 기계공학과 대학원, **한밭대학교 기계공학과

Experimental Study on the Performance Characteristics of a Simultaneous Heating and Cooling Heat Pump System at each Operating Mode

Young Ju Joo*, Hoon Kang, Sunil Lee*, Hyun Joon Chung*,
Yongchan Kim†, Jong Min Choi**

Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

*Graduate School of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

**Department of Mechanical Engineering, Hanbat National University, Daejeon 305-719, Korea

요 약

본 연구에서는 R-410A를 적용한 용량가변형 멀티열펌프를 동시에 냉방과 난방운전을 수행할 수 있는 시스템으로 각 운전모드에서의 성능실험을 통해 동시냉난방 시스템으로의 가능성을 확인하고자 한다. 또한, 동시냉난방 열펌프 시스템 설계를 위한 기본 데이터를 확보함과 동시에, 각 운전모드에서의 운전 특성 및 시스템 성능을 비교·분석함으로써 설계상의 문제점 도출 및 시스템 효율을 개선하기 위한 방안을 제시하고자 한다. 본 연구에서는 동시냉난방 열펌프 시스템의 성능실험을 통해, 5가지 운전모드에서의 운전특성 및 문제점을 분석하였고, 개선안을 제시하였다.

1) 냉방주체 운전모드에서의 냉방전용 운전모드와 비교하여 난방능력은 크게 감소함으로써 난방운전 실내유니트로의 토출가스 바이패스량의 증가에 의한 난방능력의 상승 방안 및 제어 알고리즘에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

2) 난방주체 운전모드에서의 난방능력은 난방전용 운전모드와 비교하여 증가하였지만, 냉방능력은 평균 난방능력보다 41.1% 낮게 나타났다. 전자팽창밸브의 개도제어를 통한 냉매량 분배의 최적화 및 압축기 운전회전수의 최적화를 통해, 냉방능력의 감소 및 난방능력의 과도한 상승을 방지할 수 있을 것으로 판단되며, 난방주체 운전모드에서의 최적제어를 위한 알고리즘 개발이 필요할 것으로 판단된다.

3) 전열회수 운전모드에서 압축기 정격회전수의 50%에서 목표 냉난방성능이 나타났으며, 냉방전용 및 난방전용 운전모드에서의 정격 COP보다 상승함으로써 전열회수에 따른 에너지절약 효과가 큼을 알 수 있었다. 또한, 압축기 회전수 변화에 따른 성능 변화량이 다른 모드에서보다 크게 나타나기 때문에, 제어알고리즘 개발시 압축기 회전수와 같은 변수들의 제어량에 대한 고려가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Nagatomo, S., 1998, Positive displacement compressor technology for air conditioners, Transactions of the JSRAE, Vol. 15, No. 4, pp. 305-326.
2. Han, D., and Kwon, H., 1999, Zone temperature control of the multi-type heat pump system, Proceedings of the SAREK, pp. 611-616.