

GHP 냉방모드 동특성 모델링에 관한 연구

신 승 태*, 신 영 기*, 김 영 일**

*세종대학교 기계공학과, **한국과학기술연구원(KIST) 열유동제어연구센터

A Study on Dynamics Modeling of a GHP in cooling mode

Seung Tae Shin*, Younggy Shin*, Young Il Kim**

*Department of Mechanical Engineering, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

**Thermal Flow Control Center, KIST, Seoul 136-791, Korea

요 약

국내 상업용 건물들은 칠러를 사용하는 중앙공조시스템을 사용해왔으나, 관리인원 상주 및 유지보수 등의 운전비용 문제와 개별공조가 불가능한 점을 들어 멀티형 시스템 에어컨으로 이전되어가는 추세이다. 즉, 중앙공조 시스템은 비중이 지속적으로 축소되고 멀티 에어컨 시스템은 시장의 비중이 증대되어 가는 중이다.

문제는 GHP 제어기술이 매우 복잡하고 관련 국내 회사들이 개발에 투자한 기간이 짧기 때문에 전량 수입되고 있는 일본 제품 대비 경쟁력 있는 상품을 단시간에 개발하는데 많은 애로 사항이 있다. 특히 해결되어야 할 관건은 GHP 제어기술의 확립이다. 종래의 공기조화는 열매체로서 공기나 물을 사용하고 냉동기는 단일입력-단일출력(SISO; single-input sing-output)의 형태로 ON/OFF 또는 PID제어로 충분하였다. 그러나, GHP는 열매체가 상변화를 수반한 냉매로서 각 실내기에서 상변화 과정을 겪고 각 실내기의 요구조건을 만족시키면서 동시에 전체 시스템의 COP도 극대화 시킬 수 있어야 한다. 이러한 제어 알고리즘의 연구개발을 위해서는 대상 플랜트가 있어야 하나 GHP 성능 시험을 위한 열환경 시험장비는 국내 한 두 업체만이 구비가 가능할 만큼 비용과 공간의 투자가 필요하다. 따라서, 본 연구는 최적 제어 알고리즘 설계를 위한 GHP의 동특성을 모델링하고 그 결과를 제어 알고리즘 성능 평가에 반영한 예를 소개하고자 한다.

제어 알고리즘 설계 및 성능 평가를 위한 GHP 시스템의 동특성 모델에 대한 연구를 통하여 다음의 결과를 얻었다.

(1) 냉매 사이클 중 냉매의 상변화로 인하여 모델링이 간단하지는 않으나 질량보존, 에너지 보존 및 일차 미분방정식 도출을 위한 적절한 가정을 통하여 동특성 모사가 가능한 모델을 얻었다.

(2) 시뮬레이션 결과는 제어 알고리즘에 따른 온도 및 압력 그리고 성능변화를 실제와 유사하게 모사하고 있으므로 추후 다양한 제어 알고리즘을 적용하면서 에너지 절약 및 제어성능 평가를 정량적으로 평가할 수 있는 기반을 제시하였다.

참고문헌

1. McQuiston, F. C., Parker, J. D., Spitler, J. D., 2000, Heating, Ventilating, and Air Conditioning : Analysis and Design, Wiley Text Books, 5th ed., pp. 302-356.
2. Kim, K. S., Kim, Y. G., Ryu, S. K., Kim, T., J., 1995, Superheat Control of Evaporator by EEV, Proceedings of Air- Conditioning and Refrigeration Engineering, Summer Meeting, pp. 296-301.
3. Heywood, J. B., 1988, Internal Combution Engine Fundamentals, McGraw-Hill Book, pp.389-390.
4. Yanmar Ltd., 2003, GHP YNZP840F1 Manual (in Japanese), pp.65-80.