

과열도 제어에 따른 스크류 2단 압축 열펌프 시스템의 운전특성에 관한 연구

김 지 영, 백 영 진, 이 영 수[†], 나 호 상

한국에너지기술연구원(KIER) 미활용·지열에너지연구센터

A Study on the Performance of a 2-Stage Screw Heat Pump System over Superheat control

Ji-Young Kim, Young-Jin Baik, Young-Soo Lee[†], Ho-sang Ra

Unutilized and Geothermal Energy Research Center, Korea Institute of Energy Research(KIER),
Yeosung P.O Box 103, Taejeon 305-600, Korea

요 약

하천수는 일반적으로 해수, 하수처리수 등과 같이 계절에 따라 대기와의 온도차가 분명하게 나타나며 (여름철에는 대기온도보다 낮고 겨울철에는 대기온도보다 높음) 수온은 지역별로 다소 차이는 있으나 연간, 일간 온도변화가 작기 때문에 안정적인 열원이다. 공기열원과 비교할 때 온도의 계절변동이 작아 공기열원 열펌프보다 효율이 향상된 열펌프시스템을 구성 할 수 있다. 본 연구 시스템은 30RT급 2단 압축 시스템으로 저단 및 중간 전자 팽창밸브를 통해 저단 증발기 과열도 및 고단압축기 입구측 과열도를 제어하도록 구성 되어졌다. 증기 압축식 냉동 시스템인 경우 시스템의 제어 요소가운데 증발기의 과열도는 냉동장치의 효율과 안전성에 큰 영향을 미친다. 과열도의 제어가 적절치 못하면 전체 시스템의 불안전 요소를 증가 시키며 압축기 토출온도를 증가시켜 오일 탄화 및 압축기에 무리를 주며 압축기 내부로 액상에 냉매를 흡입 될 수 있어 액백 현상이 나타 날수 있어 압축기에 손상을 줄 수 있다.

본 연구는 2개의 전자팽창밸브에 의한 다양한 제어요소의 실험을 통해 시스템의 운전특성은 파악하고, 이를 통해 최적의 운전 제어 방법을 도출하고자 한다.

연구결과로는 증발기 과열도 변화에 따른 COP 및 난방용량에 대한 영향은 매우 미비하나 증발기 과열도가 7℃인 경우 와 고단 압축기 입구 과열도가 증가함에 따라 좋은 성능을 나타냄을 알 수 있다. 이는 시스템의 성능 향상에 최적의 과열도가 존재함을 알 수 있었고 또한 시스템의 안정적인 제어를 위해서는 시스템 특성에 따른 과열도 제어 설정 구간이 존재하며 특히 증발기의 과열도인 경우 고단 압축기 입구 과열도에 즉각적인 영향을 줄 수 있어 제어 설정치를 안정적인 운전이 가능한 값으로 선정해야한다.

참고문헌

1. Y.S. Lee, J.R Kim, K.C. Chang, W.H. Lee, H.S. RA, Y.J. Baik, 2004, Performance Test of 2-Stage Heat Pump System using River Water as a Heat Source, Society of Air-Conditioning and Refrigerating Engineers of Korea, 2004 Summer Conference, pp. 1288~1293.
2. J.R. Kim, Y.S. Lee, H.s. Ra, Y.J. Baik, 2005, Research on Performance Test of 2-Stage Heat Pump System using River Water as a Heat Source, Journal of The Society of Air-Conditioning and Refrigerating Engineers of Korea, Vol 35, pp. 214~219.
3. Y.S. Chang, Y.C. Lee, Y.G. Kim, 2003, Part-Load Performance Test of a Screw Chiller with Economizer using R22 and R407C, Journal of The Society of Air-Conditioning and Refrigerating Engineers of Korea, Vol 15, No. 15, pp. 902-909.