

하수처리수를 이용한 100RT급 2단 히트펌프 시스템의 실증 연구

이영수[†], 백영진, 신광호

한국에너지기술연구원(KIER) 미활용·지열에너지연구센터

Field Test of 100RT 2-Stage Heat Pump System using Treated Sewage Water

Young-Soo Lee[†], Young-Jin Baik, Kwang-Ho Shin

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

요약

하수처리수를 열원으로 하여 건물의 냉·난방 열공급을 위한 실증사이트로서 대구의 하수처리장 중에 두 번째로 규모가 큰 서부하수처리장의 관리사무소를 미활용에너지 이용기술의 실증사이트로 선정하여 적용 타당성을 검토하였다. 본 연구에서는 하수처리수를 열원으로 하는 100RT급 압축식 히트펌프 시스템을 실증사이트에 설치 및 현장 운전을 수행하였다. 또한 시스템의 고효율화를 위한 선행연구를 수행하였고, 이를 통해 성능향상 방안을 도출하였다.

- (1) 100RT급 히트펌프 하드웨어 및 다양한 운전모드(냉방/난방/단단난방)를 지원하는 운전제어 로직을 설계/제작/설치하고 시운전을 수행하였다.
- (2) EEV/중간압 제어를 통한 성능향상 평가 및 AHX 적용 사이클 시뮬레이션을 통하여 추가적인 시스템 고효율화 기술을 도출하였으며, 적용성을 검토하였다.
- (3) 시스템의 부하율 및 온수생산온도 변화에 따른 성능 변화 및 동작 특성을 고찰하여 최적의 효율을 갖는 중간압력 또는 부하율이 존재하며, 이를 위하여 압축기동 능동제어 할 필요가 있음을 알았다.
- (4) 동계 냉시동 운전 조건 모사 실험, 단단 운전시 오일거동 특성 관찰, 다양한 고-저단 부하율 조합에서의 성능 실험 등을 수행하여 시스템의 안정성 및 성능을 높였으며, 50시간 이상의 연속 전부하 부인 2단 난방 운전실험을 수행하여 시스템의 신뢰성을 확인하였다.

참고문헌

1. Yoon, H. G., 2005, The optimization of a demonstration network plant using unutilized energy resources report - unutilized energy section, KEMCO.
2. J. Y. Kim, Y. J. Baik, Y. S. Lee, H. S. Ra, 2006, "An Experimental Study on the Performance of a 2-Stage Screw Heat Pump System over Operating Condition Variations", Journal of the Society of Air-Conditioning and Refrigerating Engineers of Korea 2006 Winter Conference, pp. 38~42.
3. J. Y. Kim, Y. J. Baik, Y. S. Lee, H. S. Ra, 2006, "A study on the operating control of a 2-stage heat pump system with screw compressors", Journal of the Society of Air-Conditioning and Refrigerating Engineers of Korea 2006 Summer Conference, pp. 501~505.