

R-134a 및 R-717 이용한 해수열원 열펌프시스템의 성능실험

이 제 훈, 김 지 영, 백 영 진, 장 기 창[†], 박 성 룡, 나 호 상, 최 중 민^{*}
한국에너지기술연구원 재생에너지연구부, ^{*}한밭대학교 기계공학과

An Experiment on the Performance of a Cascade Heatpump System Using R-134a and R-717

Jae-Hun Lee, Ji-young Kim, Young-Jin Baik, Ki-Chang Chang[†],
Seong-Ryong Park, Ho-Sang Ra and Jong-Min Choi^{*}

Korea Institute of Energy Research, Daejeon 305-343, Korea
Unutilized and Geothermal Energy Research Center, Korea Institute of Energy Research(KIER),
Yoonsung P.O Box 103, Taejon 305-600, Korea

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

요 약

생활의 쾌적성 지향에 따른 가정 및 상업용 냉난방·급탕 열수요가 급증됨에 따라 에너지 공급면에서의 환경적 제약에 대응하는 에너지이용효율화를 도모하기 위해서 미활용에너지를 이용한 냉난방시스템의 개발이 절실히 요구되고 있는 실정이다. 해수열에너지는 자연에너지로서 그 부존량이 유효해안선 1km당 약 7,000 Gcal/month(1)로, 이는 해안선 1km당 약 5,000여 세대의 아파트를 난방할 수 있는 막대한 열량이다. 우리나라의 경우 3면이 바다인 점을 고려하면 해수 열에너지는 거의 무한한 에너지원으로 생각할 수 있다. 또한 히트펌프의 열원으로서 아주 우수한 특성을 가지고 있다. 본 연구센터에서는 해수(하절기 21~26℃, 동절기 3~16℃)가 갖는 열에너지를 히트펌프의 열원으로 이용하여 냉·난방용의 냉·온수를 제조하여 열수요처에 공급하기 위한 기술을 개발하고 있다. 본 연구에서는 시스템의 냉방 및 난방 성능을 해수 온도 변화 및 압축기 부하율에 따른 성능변화를 실험적인 방법으로 고찰하였다.

연구결과로서 냉방 운전시 해수의 온도가 상승할수록 EER은 낮아지고 저단(R717) 압축기의 부하율이 100%일 때 가장 높은 값을 나타냈고, 또한 압축기 부하율이 증가 할수록 해수 온도에 따른 EER의 감소폭이 크다는 것을 알 수 있다.

난방 캐스케이드 운전시, 저단(R717) 압축기의 부하율 증가에 따라 난방용량이 증가한다. 한편, 저단(R717) 압축기의 부하율이 66%일 때와 비교하여 부하율이 증가하면 시스템의 성능계수도 증가하는데, 부하율이 83%일 때에는 이를 100%로 증가시켜도 큰 차이는 나타나지 않았다.

고단(R134a)의 토출온도는 부하율이 100%일 때 보다 83%일 때 더 낮은 온도를 형성하고 저단(R717) 압축기와 고단(R134a) 압축기 토출온도차는 저단(R717) 압축기 부하율이 100%일 때보다 83% 일 때 가장 낮은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. K.H. Bang, S.H. Cho, K.J. Lee and J.T. Park, 1998, "A study on the ocean thermal energy resource", Proceedings of the SAREK summer annual conference, pp. 861~866.
2. Y.J Baik, K.-C Chang, S.R Park, H.S Ra J.Y Kim, 2006 "Performance Analysis of a Sea Water Heat Source Heat Pump" Proceedings of the KSME spring annual conference, pp.2342~2347