

흡수식을 이용한 상온에너지수송의 모사 및 경제성평가

김 성 수, 오 민 규, 윤 희 정, 전 상 현, 강 용 태^{*†}

경희대학교 대학원 기계공학과, ^{*}경희대학교 기계산업시스템공학부,

Simulation and Economic Estimation of Energy Transportation
using Absorption System at Ambient Temperature

Sung Soo Kim, Min Kyu Oh, Hee Jung Yun, Sang Hyun Jeon, Yong Tae Kang^{*}

Graduate School, Kyung Hee University,

^{*}School of Mechanical and Industrial Engineering, Kyung Hee University,
Yong-in, Kyung-gi 449-701, Korea

요 약

산업 고도화에 의한 에너지 수요의 증가는 미래의 에너지 수급의 불균형을 초래하게 될 것이다. 현 시점에서 에너지의 효율적 사용은 매우 중요한 과제로 대두되고 있다. 본 연구에서는 에너지의 효율적 사용의 중요한 요소인 에너지 수송에 관련된 상온에너지수송용 흡수식냉동기(STA)를 도입하였다. STA는 상온 에너지를 용액의 농도차를 이용하여 수송하므로 에너지 수송 시 소요비용을 최소화할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 실험에 앞서 사이클 모사를 수행하여 실험에 필요한 기초적인 데이터 수집 및 성능분석을 통해 최적의 설계를 구현한다. 더 나아가 STA 구현 및 상용화에 있어 중요한 요소인 소요비용을 계산하여 기존의 현열방식에 의한 에너지수송과 비교하여 STA의 경제성평가를 수행 하였다.

본 연구에서는 잠열을 이용한 암모니아-물 시스템의 연구로부터 다음의 결론을 얻었다.

1. 상용시스템에 대한 감도분석의 결과 성적계수에 가장 큰 영향을 주는 유닛은 증발기이다.
2. 상용시스템의 외기온도에 따른 성능분석 시 32℃이상일 경우 응축기에서 응축되는 냉매량과 흡수기에서 흡수되는 냉매량이 감소하여 성능 저하가 발생한다. 반면 32℃이하에서는 증발기의 증발한계로 성능 변화가 일정하다.
3. STA 모사 시 장거리 수송관의 내부 열 회수를 통해 입,출구온도가 상온(26℃)에 가까워 질 수록 상용 흡수식시스템(38℃)에 비해 약10%의 COP가 증가하며, 장거리 수송관의 열손실이 있는 STA 시스템은 파병에 의한 흡수율 상승에 의해 상용 흡수식 시스템에 비해 미약한 COP 상승의 결과를 가져온다.
4. 잠열방식의 에너지수송과 현열방식의 에너지수송에는 최저비용을 결정할 수 있는 환경이 존재하고 잠열방식은 구동기간 1년, 거리가 10 km일 때 환경이 65 mm에서 최저비용이 소요되고, 현열방식은 동일조건에서 환경이 470 mm에서 최저비용이 소요된다.
5. 경제성 분석에 의해 잠열방식의 에너지수송은 현열방식의 에너지수송보다 관비용과 펌프일 비용을 줄임으로써 경제적으로 유리하다.

참고문헌

- [1]. Y.T. Kang, A. Akisawa, Y. Sambe, T. Kashiwagi, 2000, Absorption heat pump systems for solution transportation at ambient temperature - STA cycle, The International Journal of Energy, Vol. 25, pp. 355-370.