

변형 역흐름을 적용한 H₂O/LiBr 삼중효용 사이클 해석

조 영 경, 김 진 경, 강 용 태*

경희대학교 대학원 기계공학과, 경희대학교 기계산업시스템공학부

The Simulation of H₂O/LiBr Triple Effect Absorption Cycle Applied The Modified Reverse Flow Type

Young Kyong Cho, Jin-Kyeong Kim, Yong Tae Kang[†]

[†]School of Mechanical and Industrial Systems Engineering, Kyung Hee University, Kyung-gi 449-701, Korea

요 약

흡수식 시스템은 환경 친화적인 냉매를 사용하고 하절기 전력 피크 수요를 감소시킬 수 있는 장점을 갖는다. 하지만 기존의 압축식 시스템보다 효율이 낮기 때문에 흡수식 시스템의 성능을 향상시키기 위한 많은 모델이 제안되었다. 그 대표적인 흡수식 시스템의 예로 삼중효용 흡수식 시스템을 들 수 있으며, 최근 한국과 일본에서는 삼중효용 흡수식 시스템을 상용화하기 위한 연구가 활발히 진행 중이다. 삼중효용의 종류는 용액의 흐름에 따라 직렬흐름(Series flow), 병렬흐름(Parallel flow), 역흐름(Reverse flow), 변형 역흐름(Modified reverse flow)로 나눌 수 있으며 Kaita는 2002년 각 흐름의 특징을 비교하였다¹⁻³⁾.

본 연구에서는 변형 역흐름(Modified reverse flow cycle) 사이클 모사를 진행하고, 시스템 성능에 큰 영향을 미치는 인자를 분석하며, 기존의 연구 결과와 비교한다. 사이클 해석은 상용 공학 수식 해석 도구인 EES (Engineering Equation Solver)를 사용하였다. 고려된 시스템의 냉방 용량은 310.5 kW이고 증발기 냉수의 입·출구 온도는 냉방을 얻을 수 있는 12 ~ 7℃로 고정하였다. 용액 분리비들은 각각 0.5로 하였고, 고온재생기로 유입되는 용액의 질량과 흡수기 입구로 분지되는 용액의 질량의 비로 정의하였다. 열수의 온도는 고온 재생기의 부식 문제를 고려하여 230℃을 기준으로 모사를 진행하였다.

본 연구에서는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 첫째, 용액 분리비는 고온 재생기의 냉매 증기량을 변화시켜 시스템의 COP에 큰 영향을 미치며, 최적 용액 분리비는 각각 0.60, 0.52로 평가되었다. 둘째, 본 시스템에서의 증발기 최적 UA는 121kW/K이며, 최적 펌프 질량 유량은 3.0kg/sec로 평가 되었다. 셋째, 본 연구에서의 최대 용액 온도는 Kaita¹⁾의 변형 역흐름 사이클보다 작고 COP는 높은 것으로 평가 되었다. Cho³⁾등의 병렬 사이클과 비교 했을 때 본 연구에서는 용액 분리비를 조절함으로써 더 높은 COP를 얻을 수 있었다.

참고문헌

1. Kaita, 2002, Simulation results of triple-effect absorption cycles, International Journal of Refrigeration, Vol. 25, pp. 999-1007.
2. Yoon, J. I., Lee, Y. H., Lee, Y. H. and Oh, H. K., 1994, Performance Characteristics of the H₂O+LiBr Triple-Effect Absorption Cooling Cycles, Proceedings of the SAREK, pp. 131-136.
3. Cho, K. W., Jeong, S. Y. and Jeong, E. S., 1998, Cycle simulation of a triple effect LiBr/water absorption chiller, Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 10, No. 1, pp. 79-87.