

평행 평판 열교환기에서 부동액에 의한 착상 방지에 관한 실험적 연구

윤 원 남, 임 도 형, 전 병 우, 장 영 수[†]
 한국과학기술연구원 열유동제어연구센터

An Experimental Study on the Frost Prevention using an Antifreezing Solution in a Parallel Plate Heat Exchanger

Won-Nam Yun, Do-Hyong Lim, Byong-Woo Jeon, Young-Soo Chang[†]
 Thermal/Flow Control Research Center, Korea Institute of Science and Technology, Seoul 136-791, Korea

요 약

식품의 신선도를 유지하기 위해 가정, 대형 슈퍼마켓, 식당 등에서는 냉장고 및 냉동기의 사용이 보편화 되어 있으며, 앞으로도 그 의존도가 계속 증가될 것이다. 따라서 더 높은 냉동 성능을 갖는 새로운 냉동기의 출현이 기대되고 있다. 저온에서 작동하는 공기 열원 냉동기에서 가장 큰 문제 중의 하나는 증발기 표면 위에 형성되는 서리이며, 착상으로 인해 증발기에서는 열저항이 증가하고, 착상으로 인한 공기유량의 감소는 열교환기의 냉동 성능을 감소시키게 된다. 그러므로 냉동기의 성능을 높이기 위해서는 제상 과정이 필요하다. 그러나 제상 작업 동안에 증발기의 불연속적인 운전으로 인한 온도 상승으로 냉동 장치의 연속적인 냉동 효과를 얻을 수 없을 뿐만 아니라 제상 작업을 위한 부가적인 열량 공급이 발생할 수 있다. 또한 냉동사이클을 재차 수행 시 제상열을 제거하는데 필요한 에너지 소모가 발생하게 된다. 따라서 제상 작업은 냉동 성능 및 에너지 소비 측면에서도 비효율적이라 할 수 있다.

지금까지의 증발기에서 발생하는 착상에 대한 연구에서는 주기적인 착상과 제상 과정의 반복으로 냉동기의 냉동결과 효율의 저하를 피할 수 없었다. 따라서 이러한 증발기에서의 착상 문제를 근본적으로 해결할 수 있는 방법이 요구된다.

이에 본 연구의 목적은 착상 조건 하에서 공기 중의 수분 동결을 근본적으로 차단하기 위해 열교환기 표면에 빙점 이하에서도 얼지 않는 부동액을 공급하여 평행 평판 열교환기에서의 착상 방지에 관한 효과를 고찰하려는 것이다. 이를 위해 다공물질 표면처리⁽¹⁾된 평행 평판 열교환기에서 부동액의 퍼짐성과 확산성을 확인하고, 실제 착상 조건에서 열교환기 표면 조건에 따른 부동액의 젖음성과 확산성을 가시화하였으며, 열 및 물질전달계수를 통해 착상 방지 효과를 고찰하였다.

참고문헌

1. Lee, J. W., Lee, D. Y. and Kang, B. H., 2003, An Experimental Study on the Effects of Porous Layer Treatment on Evaporation Heat Transfer from an Inclined Surface, Proceedings of the SAREK, pp. 153-158.