2005-S-046

소형 흡착식 냉동기의 냉각특성에 불응축가스가 미치는 영향에 관한 연구

이 동 주, 이 대 영*†, 강 병 하**

국민대학교 대학원, *† 한국 과학 기술 연구원, **국민대학교 기계 공학과

The Effect of Noncondensable gases on the Cooling Characteristics of a Small Adsorption Cooleron

Dong Ju Lee, Dae-Young Lee*†, Byung Ha Kang**

Department of Mechanical Engineering Graduate School, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

† Thermal-Flow Control Center, KIST, Seoul 136-791, Korea

**Department of Mechanical Engineering, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea*

요 약

물 증발에 의한 잠열 열전달을 이용하면 현열열전달만을 이용하는 경우에 비하여 수배에서 수십 배까지 냉각성능을 향상시킬 수 있다. 이러한 방식은 적용방법이 간단하면서도 매우 효과적인 냉각성능을 제공할 수 있다. 또한 제습제는 습기에 대해 강한 친화력이 있는 물질로 제습제의 이용으로 주위 습도에 관계없이 증발 냉각 효과를 얻을 수 있는 큰 장점을 가지고 있다.[1]

본 연구에서는 1 kPa 이내의 진공 상태에서 소형 흡착식 냉동기 내에 남아있는 공기를 불응축가스로 간주하여 불응축 가스가 소형 흡착식 냉동기의 냉각특성 중 물의 온도변화에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다. 소형 흡착식 냉동기는 제습제와 물의 조합을 이용한 장치로서 제습 증발 냉각 방식의 냉각 효과를 극대화한 소형 냉각 장치이다. 실험에서는 소형 흡착식 냉동기 내를 일정 압력으로 제어 후 증발부에 일정량의 물을 주입하고, 물이 주입됨과 동시에 물 층 바닥 면 밑으로 일정량의 현열을 강제로 유입하여 그 때의 온도 변화에 대해 알아보고자 하였다. 실험 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

(1) 1kPa 이내의 미소량의 불응축 가스의 양에 따라 물의 온도는 초기온도에 비해 작게는 10℃ 에서 크게는 30℃까지 변화하였다.

(2) 동일한 불응축 가스양을 가지고 한 실험에서 외부 열유입량이 1.115W일 때 2.23 W일 때보다 물의 최저온도가 전체적으로 약 1.2℃ 정도 낮게 나타났다.

(3) 불응축 가스량과 물의 포화 압력이 선형적인 관계가 있음을 실험을 통하여 확인하였다.

(4) 2.23 W 열 유입 조건의 경우 553 ㎤의 체적에서 불응축 가스가 차지하는 압력에 따른 증발압력 증가율은 1.737 정도로 확인되었다

참고문헌

1. Hwang, Y.-S., Lee, D.-Y. and Kim, W. S., 2002, Conceptual development of a subminiature cooler applying evaporative cooling, Proc. of the SAREK '02 Summer Annual Conference, pp. 1259-1264.
2. Zheng, W., Worek, W. M. and Novosel, D., 1995, Performance optimization of rotary dehumidifiers, Journal of Solar Energy Engineering, Vol. 117, pp. 40-44.
3. ASHRAE 1993, ASHRAE handbook 1993 Fundamentals, Chap. 5, 19.
4. Mills, A. F., 2003, Basic Heat and Mass Transfer, Korean 2nd ed., Pearson Education , pp. 797-803.