

# 흡착식 냉동기의 흡착특성에 관한 실험적 연구

주 영 주, 김 용 찬\*, 권 오 경\*\*, 윤 재 호\*\*, 김 종 하\*\*

고려대학교 대학원 기계공학과, \*고려대학교 기계공학과, \*\*한국생산기술연구원 에너지시스템팀

## An Experimental Study on the Adsorption Characteristics of Adsorption Chiller

Young-Ju Joo, \*Yong-Chan Kim, \*\*Oh-Kyung Kwon, \*\*Jae-Ho Yun, \*\*Jong-Ha Kim

Graduate School of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

\*Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

\*\*Energy System Team, Korea Institute of Industrial Technology, Chonan, 330-825, Korea

### 요 약

현재 상용화되고 있는 흡착식 냉동기에는 흡착제로는 실리카겔이, 흡착질에는 냉매 증기가 사용되고 있다. 흡착제가 충전되어 있는 열교환기내 에서는 흡착시에는 발열반응이 일어나고 탈착시에는 흡열반응이 동반되며 열 및 물질전달이 동시에 이루어지므로 상당히 복잡한 메카니즘을 형성하게 된다. 흡착식 냉동기의 고효율화를 이루기 위해서는 먼저 흡착제의 크기에 따른 흡착 능력과 열교환기 형상변화에 따른 열 및 물질전달 특성을 파악하는 것이 무엇보다도 중요하다. 실리카겔의 흡착률과 열 및 물질전달 특성을 파악하기 위해서 흡착, 탈착이 반복적으로 이루어지는 배치(batch)식 실험장치를 설계하여 제작하였다.

본 연구에서는 흡착식 냉동기의 작동매체로서 실리카겔-물계를 사용하고 흡착과정중에서의 흡착능력의 특성을 알아보기 위해 나관(Bare tube)과 핀튜브(Fin tube)에서 실리카겔의 입자크기에 따른 흡착률과 열유속 및 질량유속에 대한 실험을 수행하였으며, 실험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- (1) 나관의 열교환기에서 실리카겔 입자크기가 작을수록(0.25~1.18mm > 1.7~3mm > 3.35mm) 흡착률이 증가함을 보였다.
- (2) 흡착탑내의 충전층의 온도가 냉매증기가 유입되는 하단부에서 가장 높게 나타났으며(5mm) 상단부에서 가장 낮게 나타났다(150mm). 또한 흡착탑 전후의 압력변화를 살펴본 결과 입자크기가 작을수록 충전층에서의 압력차이는 더 크게 나타났으며 이는 흡착률과 관계가 있음을 알 수 있었다.
- (3) 핀튜브의 열교환기에서 흡착률은 나관인 경우보다 크게 증가하였으며, 핀피치가 작은 경우(2.3mm)가 큰 경우(2.8mm)보다 흡착률, 열 및 질량유속이 증가하는 경향을 보였다.

### 참고 문헌

1. Watanabe, F., et al., 2003, Development of high performance adsorption heat pump by using FST module type adsorber, Proceedings of the International Seminar on Thermally Powered Sorption Technology, 4-5 December, Fukuoka, Japan, pp. 187-193.
2. Ng, K. C., et al., 2001, Experimental investigation of the silica gel-water adsorption isotherm characteristics, Applied Thermal Engineering Vol. 21, pp. 1631-1642.
3. Yamamoto, E., et al., 2002, Intraparticle heat and mass transfer characteristics of water vapor adsorption, Journal of Chemical Engineering of Japan, Vol. 35, No. 1, pp. 1-8.