

상변화 과정중의 마이크로핀관에 대한 R134a의 기공율에 관한 실험적 연구

이 주 동, 길 성 호, 이 제 권, 윤 백
삼성전자(주) 공조개발팀

Experimental Study on the Void Fraction of Phase Change Process in Microfin Tube

Joo-Dong Lee[†], Seong-Ho Kil, Jai-Kwon Lee, Baek Youn
Air Conditioning R&D Team, Samsung Electronics Co. LTD. Suwon, 443-742, Korea

요 약

기액 2상유동에서 기공율(void fraction)은 열전달 및 유동특성을 잘 표현하는 중요한 인자이다. 특히, 냉동 공조 기기에 널리 적용되고 있는 마이크로핀관의 기공율을 예측하는 것은 냉동공조 시스템의 성능을 최대화 하는 최적 냉매량을 계산 하는데 유용하게 사용되어 질 수 있다. 평활관의 기공율은 다수의 해석적 및 실험적 방법을 이용한 연구결과가⁽¹⁻³⁾ 발표되어 있으나, 마이크로핀관의 기공율에 관한 연구는 Yashar *et al.*⁽⁴⁾이 R410A와 R134a를 작동유체로 응축 및 증발에 관하여 실험하여 제안한 실험식이 전부이다. 본 연구에서는 R134a를 작동유체로 하여 상변화 과정중(증발 및 응축)의 마이크로핀관에 대한 기공율을 quick closing valve 방법을 이용하여 실험적으로 측정하고, 기존의 평활관 및 마이크로핀관의 상관식과 비교, 검토하였다. 실험 결과, 증발 및 응축 모두 건도가 증가함에 따라 마이크로핀관의 기공율은 증가하는 경향을 나타내었다. 특히, 응축과정에서는 건도가 1.0으로 근접할수록 기공율이 급격히 1.0로 접근하였다. 기존의 평활관의 기공율 예측 상관식들은 건도가 증가함에 따라 본 실험결과 보다 높게 예측하였고, 또한 Yashar *et al.*이 제안한 마이크로핀관의 기공율 예측 상관식도 본 실험결과 보다 높게 예측하는 경향을 보였다.

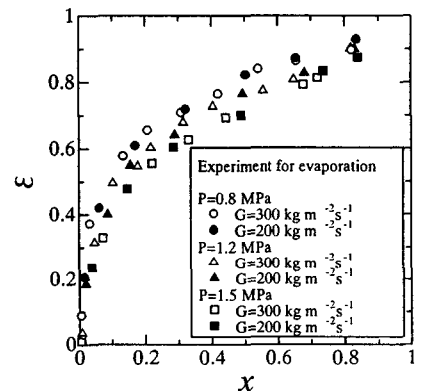


Fig.1 Experimental data of void fraction in evaporation

참고문헌

1. Smith, S. L., 1971, Void fractions in two-phase flow: a correlation based upon an equal velocity head model, Heat and Fluid Flow, Vol. 1, pp. 22-39.(2)
2. Baroczy, C. J., 1966, A systematic correlation for two-phase pressure drop, Chemical Engineering Progress Symposium series, Vol. 62, No. 64, pp. 232-249.
3. Zivi, S. M., 1964, Estimation of steady-state steam void fraction by means of the principle of minimum entropy production, Journal of Heat Transfer, Vol. 86, pp. 247-252.
4. Yashar, D. A., Wilson, M. J., Kopke, H. R., Graham, D. M., Chato, J. C., Newell, T. A., 2001, An investigation of refrigerant void fraction in horizontal micro-fin tubes, International Journal of HVAC&R Research Vol. 107 (Part 2), pp.173-188.