2006-W-028

수평미세관내 R-290의 비등열전달에 미치는 관경의 영향

최 광 일, A. S. Pamitran, Ardiyansyah, 오 종 택*†

전남대학교대학원 냉동공학과, 전남대학교 냉동공학과 *

Effect of Inner Tube Diameter on Boiling Heat Transfer for R-290 inside Horizontal Smooth Minichannels

Kwang-Il Choi, A. S. Pamitran, Ardiyansyah, Jong-Taek Oh*†

Graduate School, Chonnam National University. Yeosu, Chonnam 550-749, Korea

**Department of Refrigeration Eng., Chonnam National University, Yeosu, Chonnam 550-749, Korea*

(Received)

요 약

미세관 열교환기는 유동조건이 같은 일반 관경보다 열전달이 증가하기 때문에 컴팩트한 열교환기를 더 작게 만들 수 있고, 적은 질량유속으로도 열전달계수를 증가시킬 수가 있어 설치가 제한된 냉동공조 시스템의 열교환기로써 사용이 점점 더 증가될 것이다. 본 연구에서는 관내경 3.0 mm 및 1.5 mm인 수평미세관을 시험부인 증발기로 이용하여 R-290의 다양한 실험조건에 따라 비등열전달계수를 구하고 열전달계수에 미치는 관경의 영향 및 기존의 열전달 상관식과 비교하였으며, 열전달상관식을 제시하였다.

증발기인 시험부는 stainless steel tube로써 길이가 2 000 mm인 수평평활관이며, 열유속은 시험부를 transformer로써 직접 가열하여 조절하였다. 관벽의 국소 및 평균온도를 측정하기 위하여 T형 열전대를 길이방향 100 mm마다 관의 동일단면상의 상, 하, 중앙부에 90° 방향으로 19곳에 부착하여 57군데의 측정지점에서 포화온도 0℃~10℃, 질량유속 50~250 kg/m's, 열유속 5~25 kW/m'의 범위내에서 열전달계수를 측정하였다.

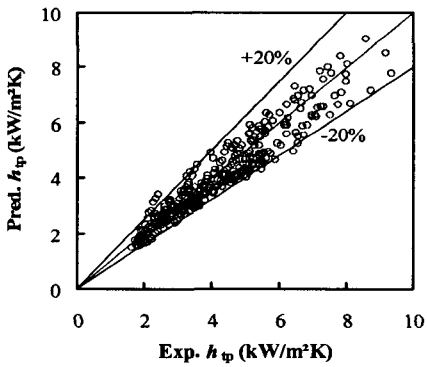

Fig. 1 Diagram of experimental heat transfer coefficient h_{exp} vs prediction heat transfer coefficient h_{pred}

열전달계수는 관경이 작을수록 더 증가하였고, 건도증가에 따른 열전달계수는 질량유속이 증가할수록 상대적으로 열유속 및 냉매 포화온도의 증가보다 더 증가하였다. 개발한 열전달 상관식과 본 실험데이터를 비교한 결과 평균편차가 -3.04%, 절대평균편차가 9.46%로 일치하였으며, Fig. 1과 같이 실험데이터를 ±20%로 잘 예측하였다.

참고문헌

1. Kwang-Il Chol, A.S. Pamitran, Jong-Taek Oh, 2006, Boiling Heat Transfer Characteristics of R-290 in Horizontal Smooth Minichannel, Air Conditioning and Refrigeration Engineering, Proceedings of the SAREK 2006 Summer Annual Conference Volume, 2006-S-010, pp.68-73.
2. Jung, D. S., Lee, H. S., Bae, D. S., and Ha, J. C., 2005, Nucleate boiling heat transfer coefficients of flammable refrigerants on various enhanced tubes, Int. J. refrigeration, Vol. 28, pp. 451-455.