대한설비공학회 2005하계학술발표대회 논문집 p. 231

Tube-in-Tube 세관 열교환기 내경이 R-22의 응축열전달에 미치는 영향

박 우 종, 최 광 일, 박 기 원*, 오 종 택*†
여수대학교 대학원 냉동공학과, 여수대학교 냉동공학과 *

Effect of Inner Tube Diameter on Condensation Heat Transfer in Small Diameter Tube-in-Tube Heat Exchanger with R-22

Woo-Jong Park, Kwang-Il Choi, Ki-Won Park*, Jong-Taek Oh*†
Graduate School, Yosu National University. Yeosu, Chonnam 550-749, Korea
**Department of Refrigeration Eng., Yosu National University, Yeosu, Chonnam 550-749, Korea*

요 약

냉동・공조장치 등에서 에너지 소비효율을 극대화하기 위해 에너지 절약형, 고효율의 열교환기 개발이 절실히 요구되고 있다. 특히 대구경관보다 세관으로 하였을 때 열전달계수가 증가한다는 연구결과가 연구자들에 의해 밝혀지고 있다.(1~2)

그러나 본 연구에서는 이 보다 열전달효과가 우수한 것으로 예상되지만 연구결과는 매우 부족한 내경이 2, 3, 4 mm인 세관을 각각 4개씩 삽입한 형태의 tube-in-tube 열교환기에서 R-22의 압력강하와 응축전열특성을 살펴보고자 한다. 이는 세관을 이용하는 각종 시스템에서 tube-in-tube 열교환기 설계에 보다 효과적으로 적용될 수 있는 설계 자료가 될 것이다.

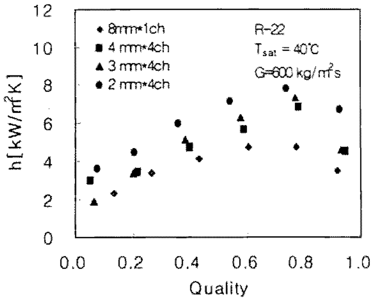

Fig. Effect of condensation heat transfer coefficients for different inner diameter of HEX with respect to mass flux and quality.

실험에서는 응축기인 시험부로 전열길이가 3 000 mm이고, 외관의 내경이 16.91 mm인 tube 안에 내경이 2, 3, 4 mm, 외경이 3, 4, 5 mm인 copper tube 4본을 삽입한 tube-in-tube 열교환기를 제작하였다. 실험은 포화온도 35~45℃, 질량유속 200~600 kg/m²s인 범위에서 각 부위의 온도, 압력, 유량 등을 측정하여 이로부터 압력강하와 응축열전달 특성을 살펴보았다. 또한 시험부 내관이 8 mm인 이중관형 열교환기에서의 결과와도 비교 하였다.

실험결과 중 Fig.는 tube-in-tube 열교환기의 내경이 응축열전달계수에 미치는 영향을 나타낸것으로써 시험부의 내경이 3 mm인 경우가 4 mm인 경우보다 약 10% 증가하며, 2 mm인 경우가 3 mm인 경우보다 약 15% 증가하였다. 그 외 결과로써 응축포화온도가 낮고 질량유속이 증가할수록 압력강하도 증가하였으며, 내경이 4 mm인 경우가 8 mm인 경우보다 약 2.5배 증가하였다.

참고문헌

1. Oh, J. T., Choi, K. I., Aoyama, Y., Saito, S. and Hihara, E., 1999, Effect of tube diameter on boiling heat transfer for R-407C inside a horizontal tube, Proceeding of '99 SAREK, 99-S-003, pp. 14-18.
2. Oh, H. K. and Hong, J. W., 1999, Condensing heat transfer characteristics of alternative refrigerations in small diameter tube, J. SAREK, Vol. 28, No. 5, pp. 396-402.