

원형세관내 대류비등열전달에 대한 관 재질의 영향

추 원 호, 방 광 현**

한국해양대학교대학원 냉동공조공학과, 한국해양대학교 냉동공조공학과**

Effect of Tube Material on Flow Boiling Heat Transfer inside Small-Diameter Round Tube

Won-Ho Choc , Kwang-Hyun Bang**

*Department of Mechanical Engineering, Korea Maritime University,
1 Dongsamdong, Youngdogu, Busan, Korea 606-791

요 약

최근 들어 오존층 파괴 및 지구온난화와 같은 환경문제와 에너지 다소비에 따른 에너지 부족문제가 예상되면서 산업 전 분야에 걸쳐 에너지 절약이 주요 연구과제로 대두되고 있다. 이에 따라 냉동공조 분야에서도 대체냉매를 적용하기 위한 열교환기의 새로운 설계기술 및 고성능 열교환기의 개발에 대한 연구가 요구되고 있으며 이는 냉매의 봉입량을 감소시키고 열교환기의 소형·경량화를 위한 세관에 대한 연구로 이어지고 있다. 이러한 문제의 해결을 위해 10여년동안 세관에서의 열전달에 관한 많은 연구가 진행되었으나 아직 정확한 비교를 할 수 있는 체계적인 데이터가 없는 실정이다.

이러한 배경에서 서로 다른 재질의 원형세관을 사용해 각각의 R-22 냉매에 대한 증발열전달계수 측정 실험을 수행하였는데, 원형세관의 재질은 brass와 aluminum이며 내경과 두께는 1.67 mm, 0.36 mm로 동일하였다.

실험결과 직경이 작은 관에서는 건도에 따른 증발열전달계수의 변화가 크지 않음을 볼 수 있는데 이는 미소한 관 직경으로 인하여 관내표면의 액막의 두께가 매우 얇은 슬러그-환상류로의 천이가 빨라졌기 때문이라고 여겨진다. 증발열전달계수는 열유속 5 ~ 30 kW/m²K 범위에서 500 ~ 4000 W/m²K 정도로 나타났으며, 관 재질에 따른 표면거칠기의 영향은 표면거칠기가 클수록 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. 대류비등 열전달계수 상관식은 brass관과 aluminum관에 대해 향상계수 f_{EF} 를 사용하여 각각 제시하였으며, 앞으로 향상계수에 대한 체계적인 정립이 요구된다.

참고문헌

1. Z. Y. Bao, et al 2000, Flow boiling heat transfer of Freon R11 and HCFC123 in narrow passages, International Journal of Heat and Mass Transfer 43 (2000) 3347-3358.
2. Ken KUWAHARA et al. 2000, Proceeding of the 4th JSME-KSME Thermal Engineering Conference October 1-6, 2000, Kobe, Japan.
3. Yi-Yie Yan. et al. 1998, Evaporation heat transfer and pressure drop of refrigerant R-134a in a small pipe, International Journal of Heat and Mass Transfer 41 (1998) 4183-4194.
4. Park, K. S. et al. 2002, Flow Boiling Heat Transfer in Small Hydraulic Diameter Tubes, M.S. Thesis, Korea Maritime University