

# 알루미늄 열교환기 헤더 내 공기-물 이상류의 분지

심 용 섭, 신 태 룡, 이 용 렬, 조 진 표, 김 내 현\*

인천대학교 대학원, \*인천대학교 기계공학과

## Distribution of air-water two-phase flow in a header of a parallel flow heat exchanger

Yong-Sub Shim, Tae-Ryong Shin, Eung-Ryul Lee, Jin-Pyo Cho, Nae-Hyun Kim\*\*

Department of Mechanical Engineering, Graduate School of Incheon University, Incheon, 402-749, Korea

\*Department of Mechanical Engineering, Incheon University, Incheon, 402-749, Korea

### 요 약

그동안 소형 공조기의 열교환기로 원-관 열교환기가 널리 사용되어 왔다. 하지만 원-관 열교환기는 원과 관 사이의 접촉저항, 원관 사용에 따른 후방에서의 전열 성능 감소 등 고효율화, 소형화에 한계가 있다. 이런 문제점들은 평판관 열교환기를 사용함으로써 해결될 수 있는데 평판관 열교환기는 평판관과 루버권이 브레이징되어 접촉저항을 없앨 수 있고, 관의 형태가 납작해서 압력손실을 줄일 수 있는 등 원-관 열교환기에 비해 전열 성능이 우수하면서 소형화가 가능하고 냉매 충전량이 작은 장점이 있다.<sup>(1)</sup> 이미 차량용 공조기의 응축기로 평판관 열교환기가 사용되고 있고, 최근에는 평판관 열교환기를 가정용 공조기의 증발기로 적용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

평판관 열교환기에서는 헤더를 사용하여 냉매를 각 채널(평판관)로 분배하므로 어떻게 균일하게 분배되는지가 중요한 문제가 된다. 최근 일리노이대학 공조연구센터(ACRC)의 보고서<sup>(2)</sup>에 의하면 평판관 열교환기를 증발기로 사용할 경우 냉매 분배의 불균일에 따른 성능 감소는 30%까지 된다고 보고되었다. 냉매 분배 문제는 특히 증발기에 경우 중요하게 된다. 응축기에서는 증기가 응축하기 때문에 채널마다 증기와 액체의 비율이 다를지라도 전열성능에 미치는 영향은 그리 심각하지 않다, 그러나 증발기에서는 채널 벽면이 액막으로 덮여 있어야만 제대로 증발이 일어나게 되므로 채널마다 증기와 액체가 균일하게 분배되는 것이 중요하다.

본 연구에서는 평판관 열교환기를 증발기로 적용하기 위한 기초 연구로서, 물-공기를 이용하여 헤더 부 채널내의 유량분배 특성을 고찰하였다.

시험부는 30개의 채널이 상·하부 헤더에 장착된 상태로 실제 열교환기를 모사하도록 하였다. 실험은 질량유속  $50 \leq G \leq 200 \text{ kg/m}^2\text{s}$ , 건도  $0.2 \leq x \leq 0.6$ 에서 수행되었고 주된 결론은 다음과 같다.

- (1) 헤더 내 물유량은 질량유속이 증가할수록 시험부 후방으로 이동하였다.
- (2) 건도가 증가할수록 채널간 유동분포는 균일하였으나 높은 건도에서는 헤더 전방에 위치한 채널에 유량이 공급되지 않는 현상이 발생하였다.
- (3) 채널간 유동 분포는 질량유속이 감소할수록, 건도가 증가할수록 균일하였다.

### 참고문헌

1. Webb, R. L. and Jung, S.-H., 1992, "Air-side performance of enhanced brazed aluminum heat exchangers," ASHRAE Trans., Vol. 98, Pt. 2, pp. 391-410.
2. Bullard, C. W., 2002, "Design tradeoffs in microchannel heat exchangers," ACRC Report #124