대한설비공학회 2004하계학술발표대회 논문집 p. 15

2004-S-013

맥동유동에서 플레이트 피치와 세브론각이 판형 열교환기 성능에 미치는 영향

한 상 규, 강 병 하*†
국민대학교 대학원, *국민대학교 기계 · 자동차공학부

Effects of Plate pitch and Chevron angle in a Plate Heat Exchanger on Performance by pulsating flow

Sang Kyu Han and Byung Ha Kang*†
Graduate School, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea
**School of Mechanical Engineering&Automotive, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea*

요 약

냉동 및 공조시스템의 구성 요소부품의 고성능화와 시스템 사용공간의 제약성으로 인하여 고효율·고성능 열교환기의 개발이 요구되고 있으며, 특히 판형 열교환기는 밀집형 열교환기로 주목을 받고 있다. 맥동유동에 의한 열전달 향상에 관한 많은 선행 연구가 수행되어 판형 열교환기에서의 열전달 향상의 가능성을 보여주었다.[1-3] 그러나 실제 판형 열교환기에 맥동유동을 가진하였을때, 판형 열교환기의 주요인자인 세브론각과 플레이트 피치의 변화에 따른 열전달 향상정도를 보여주는 연구사례는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 맥동유동에서 세브론각과 플레이트 피치가 판형 열교환기의 성능에 미치는 영향을 규명하고자 한다.

정상유동의 실험을 먼저 수행하여 맥동유동 실험 결과와 비교하여 열전달 향상 정도와 압력강하 특성을 알아보았다. 정상유동시에는 판형 열교환기의 세브론각이 플레이트 피치보다 열전달 향상에 더 큰 영향을 보였으며, 세브론각이 플레이트 피치보다 압력강하량에 더 많은 영향을 미쳤다. 맥동유동에서는 플레이트 피치가 넓은 경우에서 열전달 향상비가 증가되는 경향을 나타냈고, 동일조건에서 세브론각이 변할 때, 열전달 향상비는 큰 차이가 없었다. 또한 세브론각이 크고 플레이트 피치가 넓은 실험조건에서 열전달 향상비가 최대값을 보였다. 모든 경우에서 질량유량이 증가할수록 열전달 향상비가 감소하는 경향을 보여주었고, 정상유동과 맥동유동 모두 질량유량이 증가할수록 압력강하량이 증가하였다. 동일 세브론각에서 플레이트 피치가 좁아지면 압력강하량이 상승하였으며, 플레이트 피치가 좁고 세브론각이 큰 경우의 압력강하량이 가장 큰 값을 나타내었다.

참고문헌

1. Kwon, O. J., Lee, D. Y., Kim, S. Y., Kang, B. H. and Kim, Y. C., 2001, An experimental study on the heat transfer enhancement by pulsatile flow in a triangular grooved channel, Korean Journal of Air-conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 13, No. 10, pp. 1009-1016.
2. Nishimura, T., Oka, N., Yosinaka, Y. and Kunitsugu, K., 2000, Influence of imposed oscillatory on the mass transfer enhancement of grooved channels for pulsatile flow, Int. J. Heat Mass Transfer, Vol. 43, pp. 2365-2374.
3. Habib, M. A., Attya, A. M., Eid, A. I. and Aly, A. Z., 2002, Convective heat transfer characteristics of laminar pulsating pipe air flow, Heat and Mass Transfer, Vol. 38, pp. 221-232.