

브레이징 열교환기의 공기측 열유동 성능평가

강 희 찬[†], 강 민 철^{*}
 군산대학교 기계공학부[†], 군산대학교 대학원^{*}

Air-side Pressure Drop and Heat Transfer Characteristics of Brazed Heat Exchanger

Hie-Chan Kang[†], Min-Cheol Kang^{*}

[†] Faculty of Mechanical Engineering, Kunsan National University, Gunsan 573-701, Korea

^{*} Graduate School, Kunsan National University, Gunsan 573-701, Korea

요 약

공기를 대상으로 하는 경우 열교환기의 공기측 열저항은 열교환기의 전체열저항 중 70% 이상을 차지한다. 환은 이러한 공기측 열저항을 줄이기 위하여 사용되는 필수적인 요소이다. 본 연구에서는 자동차용 브레이징 열교환기의 대표적 형상에 대하여 공기측 열유동 특성을 수치적 그리고 실험적으로 검토하였다. 동일한 열교환기 외관에 대하여 평판(plain) 환과 루우버(louver) 환의 성능을 비교하여 루우버의 역할을 평가하였다. 루우버 환에 대한 본 실험결과를 6종의 상관관계식에 대하여 검토하였다.

열교환기는 열풍동에서 성능을 평가하였다. 시험한 열교환기 시료의 단위 환의 개수는 140개이다. 열교환기를 열풍동에 설치하고 공기유량, 압력강하, 공기의 입구온도, 출구온도 및 가열량을 측정하였다. 판형 전기가열기를 이용하여 납작관 가열조건을 모사하였다. 공기 흐름에 대하여 루우버를 기준으로 한 Reynolds수는 200 ~ 800에 이었다. 수치해석은 AEA사의 CFX4.4를 사용하였다. 해석모델은 층류, 정상상태 및 비압축성 유동으로 하였다. 계산격자는 약 45만개 이었다.

브레이징 열교환기에서 평판 환과 비교할 때 루우버 환의 열전달계수는 약 2배 증가하였다. 평판 환 붙이 브레이징 열교환기의 열유동 성능은 사각덕트로 단순화한 수치계산 결과와 비교적 잘 일치함을 알 수 있었다. 또한 평판 환의 열유동 특성은 사각덕트에 대한 이론식과 유사하였다. 루우버 환에 대한 수치계산은 실험과 비교할 때 압력강하는 18% 열전달은 5% 상향 예측하였다. 루우버 환 열교환기의 실험결과와 비교할 때 6종의 실험관계식은 열전달계수에서 20% 그리고 압력강하계수에서 40%의 편차를 보였다. 본 연구의 루우버 환 열교환기 형상에 대하여 압력강하는 Davenport와 Sunden의 실험관계식이 열전달 성능은 Sunden, Webb과 Achaichia의 실험관계식이 유용하였다.

참고문헌

1. Sunden, B and Svantesson, J., 1992, Correlation of j and f Factors for Multilouvered Heat Exchanger Surfaces, in Proceedings of the 3rd UK National Heat Transfer Conf., pp. 805-811.
3. Kang, H. C. and Kim, M. H., 1999, Effect of Strip Location on the Air-Side Pressure Drop and Heat Transfer in Strip Fin-and-Tube Heat Exchanger, Int. J. of Refrig, Vol. 22, pp. 302-312.