

확대모형을 이용한 조합형핀의 열전달 및 압력강하 특성 연구

홍 만 기^{*}, 변 주 석, 전 창 덕^{*}, 이 진 호^{**}

연세대학교 기계공학과 대학원, *충주대학교 기계공학과, **연세대학교 기계공학과

A study on heat transfer and pressure drop characteristics of combination fin using large scale model.

Man-Ki Hong^{*}, Ju-Suk Byun, Chang-Duk Jeon^{*}, Jinho Lee^{**}

Department of Mechanical Engineering, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea

^{*}Department of Mechanical Engineering, Chung ju University, chung-nam 380-702, Korea

요 약

고효율, 고밀도 핀개발과 관련한 대부분의 연구는 실제모형을 대상으로 한 연구였다. 그러나 실제 모델을 제작하기 위해서는 많은 금형비와 가공비가 소요되기 때문에 새로운 형상의 제품을 개발하는데 큰 제약조건이 된다. 그러므로 실제모형을 몇 배 확대한 상사모형을 제작하여 실험을 한다면 시료의 제작 비용을 크게 절감할 수 있을 뿐만 아니라 실제모형에서는 얻기 힘든 국부적인 열유동 특성을 알 수 있다. 따라서 본 연구는 4배 확대한 상사모형을 사용하여 보다 다양하고 복잡한 형상의 공조용 고밀도 조합형 핀-관 열교환기의 열전달 및 압력강하 특성을 살펴보고 실험범위 내에서 가장 바람직하게 배치된 조합형 핀형상을 찾아보는 것이 목적이다. 상사관계로부터 4배 확대모형에 대한 상사실험을 위해서는 매우 낮은 풍속이 요구되므로 두께 10mm의 투명한 아크릴판으로 소형풍동을 제작하였다. 장치는 흡입 개방형으로써 공기의 유입을 위한 팬, 입구공기의 온도조절을 위한 입구열교환기, 균일한 공기속도분포를 위한 정류부, 그리고 주실험부, 유량측정을 위한 출구부로 구성되었다.

실험방법은 확대모형을 주실험부에 설치하고, 모든 계측기를 동작시켜 작동상태가 양호한지 확인한다. 소형풍동의 팬을 가동시켜 원하는 풍속으로 맞춘 후, 입구열교환기와 실험모델에 연결된 항온조를 가동시킨 후 원하는 온도에 이르게 한다. 모든 전열관의 온도를 일정하게 맞춘다. 전체 전열관의 온도편차를 0.5℃ 이내로 조정하면 다음 온도변화없이 10분이상 지속될 때 측정을 시작한다. 입구공기온도와 전열관의 온도차를 20~25℃로 유지하여 실험 열교환기와 공기와의 열전달이 충분히 일어날 수 있도록 하였다. 실험은 풍속이 0.2~1.0 m/s의 범위에서 반복실험을 하였다.

본 연구는 각기 다른 핀형상을 조합한 핀배치에 따른 열전달계수 및 압력강하 특성을 실험적으로 조사하였다. 실험은 보다 국부적인 특성을 정확하게 파악하고 보다 다양한 형태의 핀-관 열교환기를 실험하기 위해 일반 열교환기를 4배 확대한 상사실험을 통해서 이루어졌다. 실험을 통하여 조합형핀 열교환기의 경우 압력강하 특성은 핀배치에 크게 영향을 받지 않지만 열전달 특성은 후열보다 전열의 핀형상에 의해 큰 영향을 받고, 서로 다른 형상의 핀 조합을 통해서 상대적으로 압력강하량은 작고 열전달계수는 높은 열교환기를 고안할 수 있다. 또한 공기유속에 따라서 원하는 열전달특성과 압력강하에 적합한 다양한 핀형상을 적절히 배치한 조합형핀을 사용할 수 있다.