

유로구조 변경에 의한 전열교환소자의 성능향상에 관한 연구

곽 경 민, 배 철 호, 김 지 용*, 주 의 성*

영남대학교 기계공학부, *(주)삼성전자

A Study on Improvement of Performance of Total HEX Element Considering Structure of Flow Passage

Kyung-Min Kwak, Cheol-Ho Bai, Jee-Yong Kim*, Euy-Sung Chu*

Department of Mechanical Engineering, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

*System Appliances Division, Samsung Electronics Co., LTD, Suwon 442-742, Korea

요 약

현재 제품으로 사용되고 있는 전열교환기는 일반적으로 고온 및 저온의 공기가 서로 혼합되지 않은 채 직교류로 유동이 흘러가며, 각각의 유로 형상은 금속 재질의 일반 열교환기에서도 사용되는 있는 주름진 형상(Corrugated type)이다. 주름진 형상의 표면은 제작의 용이성과 종이 재질이라는 특수성으로 인해 매끈한 형태의 유로가 형성되어 있다. 전열교환기의 성능특성과 관련된 대부분의 연구는 전열교환기의 열전달 및 물질전달 특성을 고찰하거나 혹은 기존 제품에 대한 열교환 효율 평가에 주로 집중되어 있는 실정이며, 전열교환기의 열교환 성능향상을 구체적으로 제시하고 있는 연구 결과는 상당히 부족하다. 일반적으로 금속 재질의 열교환기에서는 가공 또는 부착되는 주름진 형상의 유로가 유동을 균일하게 분배하는 역할뿐만 아니라 핀으로서의 역할을 하여 열전달 면적을 넓혀줌으로써 전반적으로 열전달을 향상시키는 역할을 하지만 종이 재질로 구성되는 전열교환기의 경우 핀의 역할은 미미하며 단지 유로를 형성하여 균일한 유동장을 구성하는 역할을 한다. 이러한 균일한 유동 분배 역시 전열교환기의 열교환 향상에 효과가 있지만 현재 수준보다 더 큰 성능을 나타내기 위해서는 유로를 통과하는 공기에 대하여 경계층을 끊어주고 또한 난류 강도를 향상시킬 수 있는 추가적인 열전달 촉진기법의 적용이 필요하다. 또한 전열교환기에 흐르는 공기 유량이 작기 때문에 일반적으로 전열교환기의 운전범위는 작은 레이놀즈 수 영역(전형적인 작동 조건에서의 레이놀즈 수는 400 미만)에 속하므로 작동조건을 고려하면 현재 적용되고 있는 전열교환기의 유로 형상은 열전달 촉진을 강하게 필요로 하는 구조로 볼 수 있다.

본 연구에서는 전열교환기의 성능을 현재 수준보다 더욱 향상시키기 위하여 기존의 금속재질의 열교환기에 적용되고 있는 열전달 촉진기법을 활용하고자 한다. 금속재질의 열전달 촉진기법을 전열교환기에 활용할 경우, 전열교환기의 작동범위와 같이 레이놀즈 수가 작은 범위에서의 열전달 촉진정도에 대한 확인이 필요하며 이에 본 연구가 수행되었다. 또한 본 연구를 통한 결과는 현열과 잠열이 함께 고려된 전열교환기의 열전달 및 물질전달 촉진 정보에 대한 데이터 자체로서의 의미를 가지게 된다.