

FC/GT 혼합발전 시스템용 레큐퍼레이터 헤더 설계

정 영 준, 김 서 영*, 김 광 호*, 강 병 하**, 곽 재 수***, 양 수 석***

국민대학교 대학원, *한국과학기술연구원 열유동제어 연구센터,

국민대학교 기계자동차 공학부, *한국항공우주연구원

Header Design of a Recuperator for a FC/GT Hybrid Power Generation System

Y. J. Jeong, S. Y. Kim*, K. H. Kim*, B. H. Kang**, J. S. Kwak***, S. S. Yang***

Graduate School, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

*Thermal/Flow Control Research Center, Korea Institute of Science and Technology(KIST),

Cheongryang P.O Box 131, Seoul 136-791, Korea

**School of Mechanical and Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul, 136-702, Korea

***Korea Aerospace Research Institute(KARI), 45 Eoeun-dong Yuseong-gu Daejeon 330-333, Korea

요 약

낮은 열용량과 질량 유량으로 인하여 기체 사이의 열교환기에는 일반적으로 밀집형 열교환기가 사용된다. 밀집형 열교환기의 내부는 많은 유로를 가지게 되므로 열교환기의 성능 향상 문제는 열 및 유동 특성을 결정하는 가장 핵심인자인 유로에서의 유량분배 문제로 귀착된다. 헤더부(header part)는 적절한 유량분배를 통해 열교환기의 성능을 결정하는 중요한 부분이다⁽¹⁾.

유량 분배에 관한 연구는 주로 단순 T형 또는 Y형 분지관에서 주로 수행되었으며, Oh and Lee⁽²⁾는 다공성 난류 모델링 기법을 적용하여 평행류 열교환기의 헤더내의 열 및 유동해석을 수행하였다. Fox and Kline⁽³⁾은 실험을 통하여 원형, 평판형 급확대관에서 덕트의 각과 Aspect ratio를 변화시켜 유동 균일화를 stability map에 나타내었다.

본 연구에서는 FC/GT 혼합 발전 시스템용 레큐퍼레이터의 헤더 설계를 위해 헤더의 입구부분에 등각으로 수직 베인을 설치하였고, 동일 높이로 수평 베인을 설치하여 헤더 출구부에서 열선 유속계를 사용하여 속도를 측정하였다. 또한 수직, 수평 베인을 동시에 사용하여 유동의 균일화를 측정하였다. 유동의 균일화는 측정된 속도를 바탕으로 표준편차 개념을 도입하여 계산하였다. 실험 결과 수직 수평 베인을 사용하지 않은 경우보다 수직 베인만 사용하였을 경우 유동의 균일도가 약 3배 악화되었고, 수평 베인만을 사용하였을 경우 수직 베인만을 사용한 경우보다 약 50 %의 유동의 균일도를 악화시켰다. 수직, 수평 베인을 동시에 사용하였을 경우 내부 유동의 균일화가 약 45% 향상되는 것으로 나타났다.

참고 문헌

1. Kay, W. M., and A. L. London., 1950, Heat transfer and Flow Friction Characteristics of Some Compact Heat Exchanger Surface-Part I : Test System and Procedure, Trans., ASME, Vol. 72, pp. 1075-1085.
2. Oh, S. J. and Lee, K. S., 2001, OPTIMAL Shape of header part in a parrallel-flow heat exchanger, Korea Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol 13, No. 10, pp. 1017-10245
3. Fox, R. W and Kline, S. J., 1962, Flow Regime Data and Design Method for Curved Subsonic Diffuser, J. Basic Eng., Vol. 84, pp. 303-312