

서로 다른 단면형상의 핀-휨형 방열판 최적설계

이 주 희, 노 상 길*, 오 박 균**, 임 효 제**, 박 경 우***

한양대학교 대학원 기계공학과, *씨디어덱코리아(주), **호서대학교 기계공학과

Optimization of Pin-Fin Type Heat Sinks for Various Fin Shapes

Juhee Lee, Sang-Kil Noh*, Park-Kyoun Oh**, Hyo-Jae Lim**, and Kyoungwoo Park***

Department of Mechanical Engineering, Graduate School, Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

*CD-adapco Korea, Seoul 150-742, Korea

**Department of Mechanical Engineering, Hoseo University, Asan, Chungnam 336-795, Korea

요 약

핵심전자 장비의 열적인 안정을 확보하기 위해 핀-휨(pin-fin) 또는 평판-휨(plate fin)형태의 방열판(heat sink)이 널리 사용되고 있다. 방열판과 같은 열교환기는 주어진 시스템 내의 제한된 공간에 설치되어야 하므로 열전달, 설치 가능한 공간의 크기, 압력강하 등 많은 인자들을 동시에 고려하여 설계되어야 한다. 따라서 최적의 방열판 형상을 얻기 위해서는 최적 설계가 필연적으로 이루어져야 한다.

실제 산업현장에서는 여전히 휨을 가진 전형적인 방열판이 널리 사용되고 있어 이들에 대한 수치 및 실험적인 연구가 매우 활발히 진행되고 있다^(1, 3).

이 연구에서는 두 가지 서로 다른 단면형상을 지닌 휨에 대하여 형상 최적화를 수행하였다. 이 두 가지 휨은 단면형상을 제외한 핀의 높이 외형크기 등과 같은 모든 조건들의 범위는 서로 동일하다. 각 형상에 대하여 독립적으로 최적화를 수행하였으며 얻어진 최적해들을 서로 비교 분석하였다. 방열판을 통과하는 공기로 전달되는 열량을 최대화 하면서 동시에 냉각공기를 이송하기 위해 소모되는 팬의 동력을 최소화 할 수 있는 형상을 수치적인 방법을 이용하여 구하고자 한다. 방열판 내의 열·유동장은 유한체적법을, 제약조건을 고려한 비선형 최적설계문제는 순차적 2차 계획법(SQP, sequential quadratic programming)을 각각 적용한다. 또한 최적화와 유동해석에 필요한 모든 과정들은 일괄작업으로 이루어지도록 하였다.

참고문헌

1. Kyoungwoo Park, Dong-Hoon Choi, and Kwon-soo Lee, 2004, Optimum Design of Plate Heat Exchanger with staggered Pin Arrays, Numerical Heat Transfer, Part A, Vol 45, pp. 1-45
2. Ledezma, G. and Bejan, A, 1996, Heat sinks with sloped plate fins in natural and forced convection, Int. J. Heat Mass Transfer, Vol 39, No9, pp.1773-1783.
3. Jang, J. Y. and Wu, M.C., 1996, Numerical and experimental studied of three-dimensional plate-fin and tube exchangers, Int. J. Heat Transfer, Vol. 39, No. 14, pp.3057-3066
4. H.B. Ma, G. P. Peterson, 2002, The influence of the thermal conductivity on the heat transfer performance in a heat sink, ASME J. of Electronic Packaging, Vol 124, pp. 164-169
5. Rodi, W., 1984, Turbulence models and their applications in hydraulics a state-art-of review, Book Publication of International Association for Hydraulic Research, Delft, Netherlands.
6. STAR-CD v3.15 Methodology, 2001, Computational Dynamics, Co., London. U. K
7. Vanderplaats, G.N., 1984, Numerical Optimization Techniques for Engineering Design with Application, Chap.2, McGraw-Hill, New York.
8. Nocedal, J., 1992, Theory of algorithms for unconstrained optimization, Acta Numerica, vol.1, pp.199-242.