

통신장비용 액냉형 열교환기의 성능실험에 관한 연구

전 종 욱, 백 창 현, 김 용 찬[†], 최 중 민^{*}

고려대학교 기계공학과 대학원, [†] 고려대학교 기계공학과, ^{*}한밭대학교 기계공학과

Experimental study on the liquid heat exchangers for the telecommunication equipment

Jongug Jeon, Changhuyn Beak, Yongchan Kim[†], Jong Min Choi^{*}

Graduate School of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

[†] Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

^{*} Department of Mechanical Engineering, Hanbat National University, Daejeon 305-719, Korea

요 약

통신장비의 신뢰성 있는 성능과 내구성을 유지시키는 데 중요한 요소는 적절한 온도 유지이다. 현재 무인기지국 등에 설치되는 휴대폰 및 통신교환설비는 공냉식으로 장비의 온도를 조절하고 있으나 기술의 발달로 증가하는 열밀도에 대응하기에는 성능의 한계를 보이고 있는 실정이다. 이에 장비의 냉각을 열용량이 크고 열전달효과가 좋은 액냉형으로 대체하려는 노력이 세계적으로 진행되고 있는 추세이다. 이 같은 경향에 맞추어 본 연구는 액냉형 열교환기를 설계하는데 기초자료가 될 수 있는 열교환기의 형상별 성능특성을 실험적으로 연구해 보았다. 다양한 형상의 열교환기를 제작하여 형상별 열교환기 성능을 시험하고 최적의 열교환기를 공학적 배경에 기초하여 선정하였다. 통신장비용 공냉형 열교환기와 동일한 면적을 가진 알루미늄 판에 단면적이 $3 \times 5 \text{ mm}^2$ 이 되도록 밀링으로 유로를 형성시켰고, 열교환 채널의 면적은 일정하게 유지시키면서 유로의 패스를 단일패스에서 2, 4, 12패스까지 변화를 주어 액냉형 열교환기를 제작하였다. 실리콘 러버히터로 통신장비를 대체할 발열부를 제작하여 열구리스로 열교환기에 붙이고, 열교환기 별 압력강하를 측정하기 위해 입출구 포트에 차압계를 설치하였다. 냉각수의 유량을 일정하게 유지한 상태에서 발열량을 증가시키며 열교환기 별 표면온도 변화를 측정하였다. 온도제어를 위한 방안으로 유체의 유량을 증가시켜 보았고, 냉각유체의 온도를 낮추어 보았다. 발열량이 증가하면서 단일패스를 제외하고는 열교환기 별 냉각성능차이가 감소했고, 유량을 증가시키면 4패스와 12패스가 표면온도에 대한 비슷한 표준편차를 보였으나 평균온도는 12패스가 높게 측정되었다. 무차원 압력강하 비와 무차원 열전달계수가 정의 되고 이 둘의 비로 향상계수를 정의했으며, 4패스의 열전달 성능이 더 우수함에도 불구하고 압력강하의 증가로 12패스가 가장 우수한 열교환기로 나타났다.

참고문헌

1. Magazine of the SAREK, 2006, The Society of Air-Conditioning and Refrigerating Engineers of Korea, Vol.35 No.8, pp. 31-35.
2. G. Dumont, Ph. Fontaine Vive Roux, B. Righini, 2000, Water-cooled electronics. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. section A 440, pp. 213-223.
3. J. Christopher Sturgis, Issam Mudawar, 1999, Single-phase heat transfer enhancement in a curved rectangular channel subjected to concave heating, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol 42, pp. 1255-1272
4. P. G. Rousseau, M. van Eldik, G. P. Greyvenstein, 2003, Detailed simulation of fluted tube water heating condensers, International Journal of Refrigeration, Vol. 26, pp. 232-239.