

MPCM 적용 액냉형 냉각기 성능 특성

최종민[†], 전종욱^{*}, 김용찬^{**}, 윤린

한밭대학교 기계공학과, ^{*}고려대학교 기계공학과 대학원, ^{**}고려대학교 기계공학과

Performance of Liquid-cooling Heat Exchanger with MPCM Slurries

Jong Min Choi[†], Jongug Jeon^{*}, Yongchan Kim^{**}, Yun Rin

Department of Mechanical Engineering, Hanbat National University, Daejeon 305-719, Korea

^{*}Graduate School of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

^{**}Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

요 약

현재까지 액냉형 냉각기 등에는 주로 현열에 의한 열전달 방식을 채택하고 있으므로 그 효율 면에서는 어느 정도 한계에 이르렀다고 볼 수 있다. 이에 따라 현열 열전달의 한계점을 극복하기 위한 연구가 다양하게 시도되고 있다.⁽¹⁻³⁾

MPCM(Microencapsulated Phase Change Material) 슬러리는 아이스슬러리와 같은 에멀전 형태의 열매체가 가지는 취약점을 보완하고자 하는 의도에서 출발되었는데, MPCM 슬러리를 열매체로 사용하면 상변화물질이 고체와 액체 간의 반복되는 상변화 과정에서도 물질 간에 서로 뭉쳐지는 것을 방지할 수 있으며, 별도의 슬러리 제조설비가 필요하지 않아 얼음이나 파라핀을 이용하는 경우보다 시스템 설비가 단순하게 제작 가능하고 소형화할 수 있다.^(2,4)

본 연구에서는 작동유체로 MPCM 슬러리를 적용하여 현재 통신장비의 냉각에 적용되고 있는 기존의 공냉형 냉각기를 대신하여 냉각성능이 우수한 액냉형 냉각기의 성능 실험을 실시하여 MPCM 슬러리의 통신기기용 액냉형 냉각기의 적용 가능성 및 열교환기 설계의 기초자료를 제공하고자 한다.

MPCM 슬러리 적용 액냉형 냉각기는 MPCM 캡슐의 회전성분과 MPCM의 잠열에 의한 열용량 증대로 우수한 냉각성능을 나타냈다. 특히, 단일 성분 유체인 물을 사용한 액냉형 냉각시스템에 비하여 균일 냉각 및 발열부 표면 최고 온도 제어 측면에서 우수한 냉각성능을 나타냈다. MPCM 슬러리의 유량 증가와 발열량이 증가함에 따라 냉각성능은 향상되었다. 그러나, MPCM 캡슐 내부의 잠열을 최대한 활용하기 위해서는 운전조건에 따라 시스템에 적절한 잠열 물질을 선정하여야 한다.

참고문헌

1. Yamagishi, Y., Takeuchi, H. and Pyatenko, A. T., 1999, Characteristics of micro-encapsulated PCM slurry as a heat-transfer fluid, *AICHE Journal*, Vol. 5, pp. 696-707.
2. Inaba, H., 2000, New challenge in advanced thermal energy transportation using functionally thermal fluids, *International Journal Thermal Science*, Vol. 39, pp. 991-1003.
3. Charunyakorn, P., 1989, Forced convection heat transfer in microencapsulated phase change material slurry, Ph.D Thesis, University of Miami, U.S.A.
4. Lee, Y. J., Choi, J. K. and Lee, J. G., 2003, An experimental study for manufacturing MPCM slurry and its application to a cooling system, *Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering*, Vol. 15, No. 5, pp. 352-359.