

플레이트 형상이 재생증발 냉각기 성능에 미치는 영향 분석

최 봉 수, 홍 희 기*, 이 대 영**

경희대학교 대학원, *경희대학교 기계산업시스템공학부, **한국과학기술연구원

Performance Analysis of Plate Form on the Regenerative Evaporative Cooler

Bong Su Choi, Hiki Hong*, Dae-Young Lee**

요 약

최근 주택법, 학교보건법 등의 환기 관련 법규가 강화되면서 여름철 냉방부하를 증가시키지 않고 환기 문제를 해결하기 위한 다양한 연구가 진행되고 있다. 재생증발 냉각 또한 환기부하 절감을 위한 연구 중 하나로 재생증발 냉각기는 실내 공기의 온도를 이슬점 온도까지 낮출 수 있으며 재생에 이용되는 공기량 만큼 실외 공기가 유입되기 때문에 환기 부하에 대한 문제없이 실내 환기가 가능하다.

본 연구에서는 재생증발 냉각기의 성능향상을 위해 수치해석 기법을 이용하여 재생증발 냉각기의 플레이트 형상이 재생증발 냉각기 성능에 미치는 영향을 분석하였다. 수치해석에는 Runge-Kutta법을 이용하였으며, 물결형(corrugated type) 플레이트에서의 채널 내 Nu 및 f 는 Stasiek et al⁽³⁾과 Focke⁽⁴⁾의 실험식을 토대로 정의하였다.

해석 결과, 공기를 냉각하는 재생증발 냉각기의 성능을 향상시키기 위해서는 가능한 평판형으로 제작하는 것이 가장 유리함을 확인할 수 있었다. 또한 H_i 가 지나치게 작아 냉각기 내에서 증발수에 의한 관 폐색이 우려될 때도 플레이트 형상을 바꾸기보다는 친수성 코팅 등의 다른 방법이 보다 효과적일 수 있음을 확인하였다. 이는 H_i/P 의 증가에 따른 열전달 효과의 증가폭보다 마찰계수의 증가폭이 더 크기 때문으로 마찰계수가 커짐에 따라 유량도 감소하게 된다. 그렇기 때문에 목표 풍량을 만족시키기 위해서는 냉각기 높이를 높여야 하게 되고 결과적으로 냉각기의 부피도 커지게 되기 때문이다.

참고문헌

1. Costelloe, B. and Finn, D., 2003, Indirect evaporative cooling potential in air-water systems in temperate climates, *Energy and buildings*, Vol. 35, pp. 573-591.
2. John, L. M. and Paul, M., 2003, Dual indirect cycle air conditioner uses heat concentrated desiccant and energy recovery in a polymer plate heat exchanger, *Ecolibrium*, Vol. 35, pp. 573-591.
3. Stasiek, J. and Collins, M. W., 1996, Investigation of flow and heat transfer in corrugated passages- I. Experimental results, *International journal of heat and mass transfer*, Vol. 39, No.1, pp. 149-164.
4. Focke, W. W., Zachariades, J. and Olivier, I., 1985, The effect of the corrugation inclination angle on the thermohydraulic performance of plate heat exchangers, *International journal of heat and transfer*, Vol. 28, No. 8, pp. 1469-1479.
5. Metwally, H. M. and Manglik, R. M., 2004, Enhanced heat transfer due to curvature-induced lateral vortices in laminar flows in sinusoidal corrugated-plate channels, *International journal of heat and transfer*, Vol. 47, pp. 2283-2292.
6. Mills, A. F., 1997, *Basic Heat and Mass Transfer Korean Edition*, Ban-do, 1997, pp. 242-248.