

시간 상수 관점에서 살펴본 제습기의 성능 해석

이 길 봉, 이 대 영*, 김 민 수**

서울대학교 대학원 기계항공공학부, *한국과학기술연구원, **서울대학교 기계항공공학부

Performance analysis of a dehumidifier in the view of time constants

Gilbong Lee, Dae-Young Lee*, Min Soo Kim**

School of Mechanical and Aerospace Engineering, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

*Korea Institute of Science and Technology, Seoul 136-791, Korea

**School of Mechanical and Aerospace Engineering, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

요 약

제습 냉방 시스템의 핵심 부품인 제습기를 해석하기 위해서 DESSIM, ET/DESSIM, MOSHMX, DCSSMX 등의 수치해석 방법이 개발되었다.⁽¹⁾ 개별 변수들의 영향을 설명을 위해서는 수치 해석 방법보다 해석적인 방법이 더 유용하다. 따라서 본 논문에서는 지배방정식을 간략화하여 해석해를 구한 뒤 이를 이용해서 변수들의 영향을 분석하였다.

Zheng과 Worek⁽²⁾이 제시한 지배방정식은 공기의 온도 및 습도, 제습기 표면의 온도 및 습도 그리고 제습량으로 구성되어 있다. 수치해석 결과를 분석하여 물리량의 변화를 파악한 뒤, 지배방정식을 간략화하였다. 습증기 선도 상에서 공기의 상태량의 변화를 표시하기 위해서 이상적인 운전 양식을 고려하였다. 이러한 가정들을 통해서 두 지수 τ_1 과 τ_2 로 이루어진 공기의 출구 온도 및 습도에 대한 해석해를 구할 수 있다.

해석해와 수치해는 전체적인 경향이 유사하였으며 이에 각각의 변수들이 미치는 영향을 두 지수, 즉 시간 상수의 변화를 통해 설명할 수 있을 것이다. 비열비의 영향을 살펴보면 비열비가 커지면 출구 온도와 습도가 증가하며⁽³⁾, 이는 비열비의 증가에 따른 지수의 변화와 같은 경향이었다. 주기의 증가에 따른 Zheng과 Worek⁽⁴⁾의 해석 결과는 주기의 변화에 따른 시간 상수의 변화로서 동일하게 설명가능 하였고, 시간 상수의 변화를 이용해서 좀 더 명확한 설명이 가능하였다. 이에 시간 상수를 이용한 해석은 제습기를 해석하는 새로운 방향이 될 것이다.

참고문헌

1. Davanagere, B. S., Sherif, S. A., and Goswami, D. Y., 1999, A feasibility study of a solar desiccant air-conditioning system-Part I: Psychrometrics and analysis of the conditioned zone, Int. J. Energy Res., Vol. 23, pp. 7-21.
2. Zheng, W. and Worek, W. M., 1993, Numerical simulation of combined heat and mass transfer process in a rotary dehumidifier, Numerical Heat Transfer, Part A, Vol. 23, pp. 211-232.
3. Collier, R. K. and Cohen, B. M., 1991, An analytical examination of method for improving the performance of desiccant cooling systems, Journal of Solar Energy Engineering, Vol. 113, pp. 157-163.
4. Zheng, W., Worek, W. M., and Novosel, D., 1993, Control and optimization of rotational speeds for rotary dehumidifiers, ASHRAE Trans., pp. 825-833.