

제습로터의 최적 회전속도

송귀은*, 이대영

한국과학기술연구원 에너지 메카닉스 연구센터

Optimum Rotating Speed of Desiccant Rotor

Gwi-Eun Song, Dae-Young Lee

Energy Mechanics Research Center, KIST, Seoul 120-700, Korea

요 약

제습기의 성능에 영향을 미치는 요인으로는 제습제의 등온선(isotherm curve), 비열, 밀도 등 물성에 관련된 것, 제습기의 다공도, 유로형상, 유로길이, 지름 등 형상에 관련된 것, 제습공기 온습도, 재생공기 온습도, 유량, 제습기 회전속도 등 운전조건에 관련된 것 등 상당히 여러 가지가 있다. 수치해석 기법을 통해서 개별적인 인자들이 제습기 성능에 미치는 영향을 파악할 수는 있지만, 수많은 인자들의 상관관계를 분석하거나 제습 및 재생과정의 근본적인 현상을 이해하기 위한 방법으로는 모자라는 점이 있다.

그중에서도 특히 최적 로터 회전수에서의 운전이 중요하다. 저회전 측에서는 제습성능이 크게 낮아지는 경향이 있다. 한편으로 고회전 측에서는 극단적으로 회전수를 크게 하지 않는 한 제습성능은 별로 저하하지 않는다. 그러나 제습기 건조 출구공기의 온도는 상승하기 때문에 실내로의 급기온도도 상승해 프로세스 성능의 저하를 초래할수도 있다. 재생 공기량에 대해서는 투입열량에 직접 영향을 주기 때문에 최적 풍량을 선택할 필요가 있다. 재생 공기량이 과다하면 프로세스의 배기온도가 상승해 COP가 저하하고 반대로 적어지면 제습성능의 저하를 일으킨다.

본 연구에서는 몇 가지 가정을 통하여 제습기에서의 열 및 물질전달 관련된 선형화된 지배방정식을 사용하여 이론적인 방법을 통해서 제습로터의 최적 회전속도를 해석적으로 구하였으며, 유도된 결과식의 신뢰성을 기존의 수치계산 결과와의 비교를 통해서 확인하였다.