

전산모사프로그램을 이용한 고분자 나노섬유 전열교환기의 성능 예측 및 에너지 절감효과 분석

주국택*, 여정구, 안영수, 최신영¹, 남궁연희¹, 홍창국²,
오상연³
한국에너지기술연구원; ¹한양대학교; ²전남대학교;
³엔티피아
(ktchue@kier.re.kr*)

건물 에너지의 35%가 건물 냉난방에 사용되는데 일반 환기로는 냉난방 에너지 손실을 초래하고 실내 습도 조절이 어렵다. 에너지 절감과 향균·향진 기능을 겸비한 고효율 전열교환기의 활용이 요구된다. 본 논문에서는 두께 40 μ m 알루미늄 박지 1m²당 PVA를 5g 또는 10g을 부착한 소재에 대한 흡착등온선을 측정하였고, 흡착속도와 흡착열, 파형화 구조의 폭과 높이에 따른 충전 밀도, 공극율, 단위부피당 물질전달면적을 계산하였다. 전산모사 CODE(TOTAL-HX)를 이용하여 외기와 환기 온도, 상대습도, 처리유량, 알루미늄 박지 두께, 로터 폭과 회전속도 등이 열교환율에 미치는 영향을 검토하였고 Design Chart를 제시하였다. 전산모사 결과를 바탕으로 제작비 대비 냉방부하가 최적인 파형화 구조의 폭과 높이를 결정하였다. 대표 결과로 하절기(외기: 35 $^{\circ}$ C, 절대습도 14.06g/kg, 환기: 24 $^{\circ}$ C, 절대습도 9.22g/kg)와 동절기(외기: 2 $^{\circ}$ C, 절대습도 3.17g/kg, 환기: 22 $^{\circ}$ C, 절대습도 6.48g/kg)에서 전열교환율 65% (회전속도 13rpm), 70.4% (회전속도 20rpm)의 성능이 예측되었다. 전열교환기의 골격에 따른 제작비와 냉난방 부하를 최적화한 결과는 폭과 높이가 2.9mm와 1.72mm이었다. 전산모사 CODE(TOTAL-HX)는 전열교환기의 제작 최적화, 냉난방 에너지 절감 효과를 분석하는데 활용될 수 있다.