중형 열회수형 환기장치용 전열교환기의 열교환 효율에 관한 실험적 연구

한정우*, 서재형*
*한국자동차연구원 섀시·소재기술연구소
e-mail:jhseo@katech.re.kr

Experimental Study on the Heat Exchanger Efficiency of Total Heat Exchanger for Medium Heat Recovery Ventilators

Jung-Woo Han*, Jae-Hyeong Seo*
*Chassis & Materials Research Laboratory, Korea Automotive Technology Institute

요 약

환기 설비 설계시 실내 공간에 요구되는 환기량을 기준으로 열회수형 환기장치 사양이 결정되며, 통상적으로 1인당 20 m^3/h의 환기량이 필요하므로 45인승 대형버스의 경우 만석 상황에서 최대 900 m^3/h의 환기량이 요구된다. 이는 정격 풍량이 300 m^3/h 초과, 1,000 m^3/h 이하인 중형 열회수형 환기장치로 분류된다. 열회수형 환기장치의 열교환 효율 성능은 KS B 6879 열회수형 환기장치 규격에 따라 현열 교환 효율은 냉방모드에서 60% 이상, 난방모드에서 80% 이상 만족하여야 하며, 전열 교환 효율은 냉방모드에서 45% 이상, 난방모드에서 70% 이상을 만족해야 한다. 대형버스 적용을 위한 중형 열회수형 환기장치 개발을 위하여 KS 규격에서 제시하는 최소 열교환 효율 기준을 만족하는 전열교환기 개발이 필요하다. 본 연구는 중형 열회수형 환기장치 적용을 위한 전열교환기를 대상으로 냉난방 모드에서 풍량 변화에 따른 열교환 효율을 실험적으로 분석하였다. 전열교환기의 효율 시험을 수행하기 위하여 윈드터널 및 항온항습 챔버를 이용하여 시험환경을 조성하였고, 전열교환기가 장착된 시험 장치의 각 공기 포트에 열전대 및 습도센서를 삽입하여 온도 및 습도를 측정하였다. 데이터 로거를 이용하여 외기(OA), 환기(RA), 급기(SA)의 온도 및 습도 데이터를 수집한 후 열교환 효율 계산식을 이용하여 현열 교환, 잠열 교환, 전열 교환 효율을 산출하였다. 경계조건으로 급기 및 환기 측 풍량은 500 m^3/h에서 1,000 m^3/h까지 100 m^3/h씩 증가시켰고, 풍량 변화에 따른 냉난방 모드에서 현열 교환, 잠열 교환, 전열 교환 효율 변화를 분석하였다. 결론적으로, 풍량이 증가 할수록 전열교환기의 현열 교환 효율은 증가하였으나 잠열 교환 효율은 감소하였고 전열 교환 효율도 감소하는 경향을 나타내었다.

감사의 글

이 연구는 2024년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(20018869)