

자성유체를 이용한 브레이징 타입 판형 열교환기의 열전달 특성에 관한 실험적 연구

서재형*, 쿠날 산딕 가루드*, 이무연*

*동아대학교 기계공학과

e-mail:mylee@dau.ac.kr

An Experimental Study on Heat Transfer Characteristics of Brazed Plate Heat Exchanger using Ferrofluid

Jae-Hyeong Seo*, Kunal Sandip Garud*, Moo-Yeon Lee*

*Dept. of Mechanical Engineering, Dong-A University

요약

본 연구는 태양열/광 발전용 열회수 시스템 적용을 위하여 브레이징 타입 판형 열교환기(Brazed plate heat exchanger, BPHE)에 자성유체를 적용하여 물-물 열교환 시스템과 열전달 특성을 비교 분석하였다. 실험적 연구 수행을 위하여 20,000 kcal/hr급 브레이징 타입 판형 열교환기를 선정하였고 항온 순환수조를 이용하여 고온측 입구에 40 °C의 물을 공급하였고 저온측 입구에는 20 °C의 자성유체 또는 물을 공급하였다. 열교환 실험에서 사용한 자성유체는 FerroTec社의 Light hydrocarbon oil 베이스 EFH3 모델을 사용하였다. 작동유체의 순환은 12V 10W급 펌프를 이용하여 저온 자성유체와 고온 물을 순환하였고 소형 저수조를 설치하여 작동유체의 유동을 확인하였다. 열교환기의 유동 흐름은 대항류(Counter flow)로 고온 유체와 저온 유체가 열교환 하였다. 브레이징 타입 판형 열교환기의 열전달 특성을 분석하기 위하여 열교환기 고온측 및 저온측 입출구에 T타입 열전대를 부착하여 온도를 측정하였고 데이터 로거(GRAPHTEC GL840)를 이용하여 온도가 정상상태에 도달할 때까지 측정값을 기록하였다. 결론적으로 정상상태에서 자성유체-물 열교환기 저온측 출구의 자성유체 온도는 39.4 °C로 고온측 입구의 물의 온도와 -8 °C 차이를 나타내었다. 자성유체-물 열교환기에서 저온측 자성유체의 입출구 온도차는 14 °C로 물-물 열교환기에서 물의 입출구 온도차 5.8 °C와 비교하여 열전달 성능이 약 2.4배 높은 특성을 나타내었다.

감사의 글

이 논문은 2019, 2020년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. 2019R1A6A3A01097259, No. 2020R1I1A1A01074901)이고, 2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2016R1D1A1B03935822).