

나트륨 히트파이프식 열교환기의 작동 및 성능에 관한 실험적 연구

유 정 현^{*}, 강 환 국, 이 윤 인, 박 상 운, 이 동 찬, 유 재 룬
(주)대흥기업 기술연구소

An Experimental Study on the Operation and Performance of Sodium Heat Pipes Heat Exchanger

Jung-Hyun Yoo^{*}, Hawn-Kook Kang, Yoon-In Lee, Sang-Woon Park, Don-Chan Lee, Jae-Ryoon Yoo

요 약

각종 산업 설비에서 발생하는 배기열을 회수하기 위해 다양한 열교환기가 국내에서도 연구, 개발되어 건조로, 열회수 장치 등으로 적용되어지나 주로 200℃미만의 온도 범위의 열을 회수하기 위한 장치로 한정되어 있으며 500℃이상의 고온 범위의 배기열을 회수하기 위한 열교환기는 국내에서 아직 연구되어진 바가 없다. 따라서 800~1000℃의 기체 상태의 배기 열원을 대상으로 하고 나트륨 핀튜브형 히트파이프를 적용하는 폐열회수 시스템을 설계, 제작하고 열부하, 고온측과 저온측 공기의 온도와 유량을 성능 관련 변수로 시험을 수행하여 나트륨 히트파이프 열교환기의 시동을 포함하는 작동특성과 회수열 및 총괄열전달 계수등을 고찰하고자 하였다.

나트륨 히트파이프식 열교환기의 정상 작동을 위해서는 450℃이상의 히트파이프 작동온도 유지가 요구되었고, 공기의 유동율과 작동온도의 증가에 따라 유속의 증가에 따른 대류열전달 및 작동온도가 증가하여 열교환기의 회수열량과 총괄열전달계수는 증가하는 경향을 나타내었다. 일정한 작동온도 미만에서는 히트파이프의 일부구간에서만 작동함으로써 열회수율과 총괄열전달 계수가 낮아진다. 이러한 작동온도는 열부하뿐만 아니라 고온측과 저온측 공기의 온도 및 유동율에 의하여 결정되므로 이에 대한 엄밀한 설계가 요구된다.

참고문헌

1. 홍성희, 최보규, 김창수, 이기우, 조성문, 2002 “분리형 히트파이프 열교환기” 에너지 기술 절약 워크샵, pp. 389-403.
2. 김종률, 이영수, 장기창, 백영진, 2003, “중고온 히트파이프를 이용한 열회수 기술에 관한 연구” 대한설비공학회 하계학술대회 논문집, pp. 37.
3. 조성문, 박용준, 김창섭, 서보옥, 1997, “제철공정 배열회수 기술 개발 및 적용 사례” 에너지 기술 절약 워크샵, pp. 361-373.
4. Yamamoto, T. at al., 1993, Sodium Heat Pipe Heat Exchanger for High Temperature Waste Recorvery, Proceeding of the 5th Heat Pipe Conference.
5. Zhuang, J., Yang J., Wang, R., Chen, X. Y., Li, X. J. and Li, L., 1995, Development of liquid-metal heat pipe heat exchanger, 9th International Heat Pipe Conference, pp. 7-17.
6. 박수용, 부준홍., 2004, “고온 원관형 히트파이프의 열전달 특성에 관한 연구” 설비공학논문집, Vol. 16, No. 1, pp. 70-76.
7. Park, S. Y., Boo, J. H 2004, Isothermal characteristic of a rectangular parallelepiped sodium heat pipes, 13th International Heat Pipe Conference, Vol. 1, pp. 143-149.