

중고온히트파이프를 이용한 열회수기술에 관한 연구

김종률, 이영수^{*}, 장기창, 백영진
한국에너지기술연구원 미활용에너지연구센터

Technology of Waste Gas Recovery Using Heat Pipe Heat Exchanger for Industrial Practice

J.R Kim, Y.S Lee^{*}, K.C Chang, Y.J Baik
*Unutilized Energy Research Center, Korea Institute of Energy Research(KIER),
Yeosung P.O Box 103, Taejeon 305-343, Korea*

요약

현재 요로에서 배출되는 300~600℃ 정도의 배가스는 막대한 양이 회수되지 못하고 있는 실정이며, 이는 기존에 사용하고 있는 열교환기의 성능효율이 낮기 때문에 사용자의 측면에서 많은 관심을 갖고 있지 않다. 또한 에너지가격이 비교적 저렴하기 때문에 폐열회수로 인한 에너지절약의 타당성을 인식하지 못한 원인이 되기도 한다.

중고온의 배가스열은 산업체의 에너지 다소비 기기인 요로, 소성로 및 용해로 등으로부터 배출되는 폐열로써 산업공정에 필요한 증기를 생산할 수 있는 폐열보일러나 연소로에 공급되는 급기를 예열시켜 연소로의 효율을 향상시켜 주므로써 화석연료의 사용량을 줄일 수 있는 에너지절약시스템으로 활용할 수가 있다. 기존 방식에는 관상형인 레큐퍼레이터가 사용되고 있으나 이는 전열면적의 증대가 어렵고, 특히 열전달계수가 작은 배가스로부터의 폐열회수이용에는 장치가 커지는 단점과 부식으로 인한 내구성 저하라는 보급장애를 받고 있어서 사용자들로부터 이에 대한 활용이 기피되어 왔다. 그러나 고효율 전열소자인 히트파이프를 이용한 열교환기는 고성능화로 소형화가 가능하여 설치면적을 줄일 수가 있고, 열교환기의 국부적인 부식이 발생되어도 사용이 가능하므로 내구성을 증대시킬 수 있는 장점이 있어 고성능의 폐열회수장치로써 매우 기대가 되는 장치이다. 본 연구에서는 산업공정에서 발생하는 300~600℃ 정도의 배가스 열회수시스템의 기반기술을 확보하여 활용할 수 있는 히트파이프를 이용한 열교환기를 개발하는 것을 목표로 하고 있으며 다음의 결과를 얻을 수 있었다.

배가스 온도가 높을수록 열교환량은 증가하였고, 응축부의 유속이 증가할수록 열교환량 또한 증가하였으며, 증발부 및 응축부의 유속이 증가함에 따라 총괄열전달계수도 증가함을 알 수 있었고, 그 증가율은 대략 3~7%범위 이었다. 본 실험조건에서의 증발부의 온도효율은 30%, 응축부의 온도효율은 40%정도 이었고, 압력강하는 8mmH₂O 이하이었다. 또한 시뮬레이션과의 비교에서도 실험결과와 잘 일치하였다.

참고문헌

1. Y. S. Lee and Y. S. Jang, 1990, "A Study on the Characteristics of Heat Exchanger Using Heat Pipe for Various Working Condition", Korean Journal of Air-conditioning and Refrigeration Engineering, SAREK, Vol. 2, No. 3, pp. 155-165.