

자동차 배기가스 온도컨트롤을 위한 이중관 열교환기 모델링

안치영, 김준범*

울산대학교

(jbkim@mail.ulsan.ac.kr*)

최근 환경오염에 따른 세계적인 규제가 강화됨에 따라 온실가스에 대한 관심이 커지고 있다. 특히 수송부분에서 온실가스의 발생 비율은 전체의 30% 이상을 차지하고 있다. 이러한 온실가스에 대한 감축을 위한 분석을 실시하기 위해서 가스의 온도를 제어하고자 하였다. 냉각수는 산업부분에서 일반적으로 사용되는 증류수를 이용해 다음과 같은 해석을 실시하였다. SUS304 재질의 내경이 0.050 m 이고 외경이 0.067 m인 주름관이 내부에 위치해 있고, 내경이 0.108 m이고 외경이 0.114m 인 튜브가 외부에 위치해 있는 이중관 열교환기를 이용해 유입되는 고온의 기체의 온도를 제어하는 것을 이번 전산모사의 목적으로 하였다. 내부에 위치한 주름관은 직선관과 동일한 길이를 갖더라도 열교환면적이 직선관에 비해 넓기 때문에 주름관으로 제품을 제작하는 것이 타당하다. 그러나 해석을 하는 경우, 직선관 형태가 해석결과의 신뢰성을 높일 수 있으므로 직선관으로 이루어진 이중관 열교환기 모델을 선택하여 해석을 수행하였고, Roughness factor 를 삽입하여 최대한 주름관의 형태에 따라가는 것으로 전산 모사를 수행하였다. 이중관 열교환기로 유입되는 가스의 온도는 550 °C로 동일하였고, 기체의 온도는 냉각수의 유량과 온도를 조절하여 열교환 해석을 하였다. 해석 결과, 냉각을 위해 들어가는 증류수의 유량을 0.4-0.5 kg/s로 제어 하였을 때, 목표온도를 관찰할 수 있었다. 유량이 위와 같았을 때, 냉각수의 온도에 따른 기체온도 변화는 0-10 °C 범위를 보였다.