

Application of Rigorous Heat Transfer Model for Energy Recovery Systems in Explosive Waste Incinerate Process

조성현, 최지원, 김민수, 허종찬, 문일†
연세대학교
(muckre@yonsei.ac.kr†)

Fluidized bed incinerator는 유동 현상을 이용하여 높은 공정효율을 얻을 수 있는 반응기이며 현재 이를 이용한 폭발성 폐기물 소각 공정에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. Fluidized bed는 반응 특성 상 장치 하단부에 고열의 공기를 불어넣어 반응기 내 온도를 조절하는데 상온상태의 공기의 온도를 800 ~ 900K, 필요에 따라서는 그 이상까지 올려주는 데 상당히 많은 에너지가 소모된다고 할 수 있다. 본 연구에서는 fluidized bed 내 연소 반응 이후 나오는 flue gas의 열을 이용하여 공기의 가열에 사용되는 에너지를 줄일 수 있는 heat exchanger network를 구성하였다. 또한 열교환기를 구성할 때 단순 black box 모델 혹은 간단한 열 교환 모델을 이용하기보다는 convection section 내 단위 pipe의 열 교환 모델부터 시작해서 열 교환기 내 pipe들의 배열, 행과 열의 수 등을 고려해 rigorous한 열 교환 모델을 사용하여 heat exchange network를 구성하는 데 정확도를 높였다. gPROMS 프로그램을 이용하여 시뮬레이션을 수행하여 fluidized bed incinerator에 적합한 공기 온도를 구성하도록 하였으며 최소한의 열교환기 및 장비들이 사용되도록 하여 경제성을 높였다. 본 연구를 통해 소각공정의 에너지효율을 높일 수 있을 것이며 heat exchange network를 구성에 정확한 시뮬레이션 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.