

유동층 반응기 소각로 내 폭발성 폐기물의
소각 반응을 고려한 최적 공기 주입 속도 계산

조성현, 박찬호, 이지현, 김정환¹, 김현수², 박정수², 오 민³, 문 일[†]

연세대학교; ¹한국생산기술연구원;

²국방과학기술연구소; ³한밭대학교

(muckre@yonsei.ac.kr[†])

현재 우리나라에서는 로터리킬른(rotary kiln)과 같은 비군사화 소각 시설을 이용하여 폐 탄약 및 폐 추진체 등의 폭발성 폐기물을 처리한다. 그러나 이 방법은 처리할 수 있는 폐기물의 종류가 제한적이고 용량 또한 부족하여 안전성을 보장 및 환경문제와 에너지 절감이 가능한 새로운 폭발성 폐기물 소각공정이 필요한 실정이다. 유동층 반응기(fluidized bed) 소각 기술은 높은 연소효율과 적은 연소가스로 폭발성 폐기물 비군사화에 적합할 것으로 판단된다. 본 연구에서는 전산유체역학(Computational Fluid Dynamics, CFD)프로그램을 이용해 유동층 반응기 내부 입자들의 유동 현상과 폭발성 폐기물의 소각 반응을 모사하였다. 선행 연구를 통하여 유동층 소각로를 지름 0.2m, 높이 0.9m의 실린더 구조로 결정하였고 폐 탄약의 입자 크기를 지름 3mm로 가정하였다. 또한 탄약의 소각 시 발생하는 과압을 막기 위해 입자크기 0.26mm 이하의 모래로 반응기 부피의 40%를 packing 하였다. 이러한 조건에서 원활한 소각이 일어날 수 있도록 반응기 하단의 공기 주입 속도를 바꾸어가며 시뮬레이션 한 결과 1.0m/s ~ 2.0m/s 의 주입 속도에서 안정적인 운전 환경이 관찰되었다. 본 연구는 국내 유동층 반응기를 이용한 폐 탄약 소각 기술 개발에 큰 도움이 될 것으로 예상된다.