

페놀수지 제조공정에서 반응물의 열적 위험성 평가

이근원*, 한인수, 이정석, 최이락, 표돈영, 이경성¹
한국산업안전공단 산업안전보건연구원; ¹울산지도원
(leekw@kosha.net*)

회분식공정은 취급하는 물질이나 반응형태, 조작방법 등이 달라도 반응공정은 동일한 설비로 운전하는 경우가 많아 원료물질이나 반응중간체 및 부산물, 제품, 촉매 등과 같은 공정물질이 반응조건의 변화에 따라 개별물질에 대한 잠재위험성과 이들 물질상호간 반응위험성에 관한 정보가 부족하기 때문에 사고의 개연성이 크다. 또한, 생산제품별로 화학반응, 증류, 추출 등의 단위조작이 반복됨으로 반응기 내부의 상황 즉, 생성물의 종류, 발열량 등이 시시각각으로 변화한다. 회분식공정의 사고 위험성은 반응의 발열거동, 이상반응 등 위험성에 대한 인식부족과 운전조건에 따른 불충분한 인지 등으로 화재·폭발사고가 일어난다. 이러한, 회분식공정의 사고예방을 위해 공정개발 단계에서 공정물질의 반응공정별 열적 및 반응위험성평가를 통해 안전성을 확보하는 연구가 필요하다.

본 연구는 2008년 3월 회분식반응기 폭발사고 중 (주)○○의 페놀수지 제조공정을 선택하여 페놀, 포름알데히드 및 가성소다 등의 반응물에 대한 열적 안전성을 고찰하였다. 반응물은 실제 공정에서 시료를 채취하여 사용하였고, 실험장치는 정밀열량계(C-80)와 열안정성시험기(Tsu)를 이용하였다. 실제 운전조건을 고려하여 다양한 실험조건에서 발열개시온도, 열량, 온도 및 압력상승율 등을 평가하여 열적 위험성을 평가하였다. 이들 실험 결과를 통해서 페놀수지 제조공정의 반응물질의 열적 위험성을 파악하여 사고원인을 추정하고 안전성 확보방안을 제시하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.