

스팀 비용 절감을 위한 폐응축수 재활용 공정 모델링 연구

김진옥^{1,2}, 최영렬^{1,3}, 조형태¹, 김정환^{1,†}¹한국생산기술연구원; ²서울과학기술대학교; ³연세대학교(kjh31@kitech.re.kr[†])

본 연구의 대상 공정은 에폭시 레진(Epoxy resin) 생산을 위한 다수의 반응기와 건조기로 운전되고 있으며, 열원으로 스팀이 이용되고 있다. 사용된 스팀은 응축수 형태로 전량 외부로 드레인되고 있으며, 응축수가 재활용되고 있지 않다. 또한 일부 반응기 및 건조기는 100°C 이하의 저온이 요구되기 때문에 스팀을 다른 열원으로 대체할 필요성이 있다. 따라서 본 연구는 고온 반응기의 스팀으로부터 발생하는 응축수를 저온 공정으로 다시 공급하여 기존 열원으로 이용되던 스팀의 대체 가능성을 확인하고자 공정 모델링을 진행하였다. 각 저온 반응기 및 건조기에서 요구되는 스팀량을 반응기 전열면적과 대수평균온도차(LMTD)를 이용하여 대체 시 요구되는 응축수량으로 산출하였다. 공정모사 프로그램을 이용하여 펌프와 응축수 저장 탱크를 추가하여 공정 모델링을 진행하였고, 실제 공정 데이터와 시뮬레이션 결과를 비교하였을 때 최대 3% 미만의 오차가 나타나는 것을 확인하였다. 따라서 본 연구가 고온 반응기의 폐응축수 재활용을 통해 저온 반응기와 건조기의 열원을 대체하여 스팀 사용량 및 비용을 절감할 수 있는 방안을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.