반응증류시스템을 통한 디메틸카보네이트 연속제조공정의 동적모사 및 제어

장용희, 양대륙*
고려대학교
(dryang@korea.ac.kr*)

Phosgene은 독특한 반응성으로 인해 다양한 물질을 생산할 수 있으나 phosgene 자체의 맹독성, 부식성 그리고 phosgene을 원료로 사용함으로써 필연적으로 부생되는 염화수소의 처리 등 많은 문제점을 내포하고 있다. 그러나 DMC (Dimethyl Carbonate)를 phosgene의 대체물질로 사용할 경우 이러한 문제를 완전히 해결할 수 있다고 알려져 있다. 따라서 Phosgene의 대체품인 DMC를 이용한 연구가 많이 진행되고 있다. DMC의 제조 공정은 다양한 방법들이 있으나 그 중 Ethylene Carbonate와 Methanol로부터 생산하는 공정은 생성물과 반응물이 공비물을 형성하므로 반응 후 증류에 많은 에너지가 소요되고 있다. 따라서 이를 해결하기 위한 공정으로 반응증류시스템을 고려하게 되었다. 반응과 증류를 한 개의 증류탑에서 동시에 수행하는 반응증류시스템은 반응과 동시에 혼합물을 생성물과 미반응물로 분리함으로써 공비혼합물 형성에 따른 증류한계를 넘을 수 있고 반응열을 효과적으로 이용할 수 있으므로 에너지 효율면에서도 매우 유리하다. 그러나 반응증류공정의 복잡함 때문에 공정을 안정화하고, 공정의 목적을 이루기 위해서는 적절한 증류탑의 형태와 크기가 필요하고, 적합한 운전조건 내에서만 반응이 진행되어야 한다. 이러한 운전조건 을 밝히기 위해 반복된 실험 보다 시스템에 대한 동적모사를 하여 이를 분석하는 것이 효율적이다. 이에 반응증류 공정을 통한 디메틸카보네이트 연속제조공정의 동적 모사를 수행하였고, 이를 이용한 제어시스템을 구축하였다.