

비평형 초음파를 이용한 에탄올-물 공비혼합물 분리 공정의 기술경제성평가

하지우, 서혜린, 나종걸[†]

이화여자대학교

(jgna@ewha.ac.kr[†])

Anhydrous ethanol(>99.5 wt%)을 만들기 위한 기존 공비혼합물 분리공정은 다단의 증류탑을 사용하므로 재비기에서의 스팀에너지가 과도하여 에너지효율이 낮고 탄소 배출량이 많은 단점이 있다. 선행연구에 따르면 에탄올-물 혼합용액에 비평형 초음파가 인가되었을 때 생성되는 분무는 벌크 용액보다 에탄올 농도가 높다. 본 연구에서는 해당 원리를 이용하여 에탄올-물 혼합물을 anhydrous ethanol로 분리하는 청정 분리공정 개념설계를 진행하고 기술경제성평가를 수행하였다. 해당 공정은 전기에너지만으로 분리를 수행하기에 기존 공정 대비 환경친화적이다. 따라서 전주기평가를 통한 환경영향평가 역시 수행하였다. 일반화된 분석을 위해 기존 공정 (azeotropic distillation, extractive distillation, pressure swing adsorption)과 초음파를 이용한 분리 공정, 총 네 가지를 공정시물레이션 모델로 구현하고 이를 바탕으로 각 공정의 annualized cost와 이산화탄소 발생량을 비교하였다.