

올레핀계 off-gas내 hydrocarbon 회수를 위한 분리막/냉각응축 복합 시스템 운전 최적화

김현기, 이병환, 김상용*, 김해숙¹, 김성수¹
한국생산기술연구원; ¹경희대학교 환경응용화학대학
(sykim@kitech.re.kr*)

올레핀계 off gas내에 포함된 미반응 propylene monomer(>30mol%)등 상당한 양의 hydrocarbon을 회수하기 위해 분리막/냉각응축 복합시스템을 적용하였다. 연소에 의한 off gas 처리 방법은 많은 양의 CO²를 대기중에 배출하므로 환경오염에 악영향을 미치게 되며 고가의 hydrocarbon이 연소되어 경제적으로 막대한 손실을 일으킨다. 분리막/냉각응축 복합시스템은 Polypropylene 중합 공정에서 발생하는 off gas를 1단계 응축시킴으로써 미반응 propylene monomer를 회수하여 경제성을 향상하고 2단계로 응축이 되지 않은 미반응 monomer들은 분리막 공정에서 농축되어 다시 환류되며 최종적으로 배출되는 stream 내의 미반응 monomer들을 대부분 제거할 수 있다. 분리막에 대한 투과도와 저온농축거동의 차이를 동시에 이용하므로 분리효율을 극대화 할 수 있다. 현재 미국의 경우 이런 복합 공정이 개발, 실용화 되어 있는 반면 국내에서는 분리막 시스템의 설계 및 조업에 대한 연구가 미진하여 본 연구를 통해 pilot 규모의 복합 시스템을 개발하고자 하였다. 30mol% feed stream을 사용하여 냉각응축 시스템에 의해 92mol%의 propylene monomer를 약 50% 회수하였고 복합시스템을 적용하여 95%의 제거율을 얻을 수 있었다. 시스템 운전시 필요한 조업변수를 최적화하기 위해 전산모사를 수행하여 실험결과와 비교하였고 실제 대상공정에 적용하기 위한 scale up 가능성을 확인하였다.