

Power to Gas 공정을 위한 메탄화 반응기 설계와 제어

정영민, 박종현, 장진성, 한명완[†], 우동욱
충남대학교
(mwhan@cnu.ac.kr[†])

세계적으로 친환경에너지 생산에 관심이 집중됨에 따라, 과잉 생산된 재생에너지를 화학물질로 변환하여 저장하는 Power To Gas(PTG) 공정이 세계적으로 관심이 집중되고 있다. PTG 공정의 핵심반응인 메탄화 반응은 강한 발열반응으로, 반응기 온도제어에 큰 문제를 겪고 있다. 간헐적인 재생에너지 생산으로 인한 유량의 변화는 메탄화 반응기로 들어가는 반응물의 유량변화를 야기하며, 이로 인한 반응기 내부 온도제어는 필수적으로 해결해야할 문제이다.

반응기 내부의 온도제어의 용이성을 제고하기 위하여 많이 쓰이는 방법으로 환류와 촉매 회석 두 가지 방법이 있다. 환류비나 촉매회석이 증가할수록 장치비와 에너지 효율이 나빠지나, robustness는 좋아진다. 이 논문에서는 두 방법을 같이 이용하여 반응기 설계는 Performance와 Robustness를 모두 고려한 최적화 문제를 구성하여 수행하였다. 또한 설계된 반응기의 안전한 제어를 위한 여러 가지 제어 구조를 제시하였고 각 제어 구조의 성능을 비교하였다.