

삼상유동층공정에서 수력학적 유사거동 해석

강명찬, 임현오, 김기태, 강 용*, 김상돈¹
충남대학교; ¹카이스트
(kangyong@cnu.ac.kr*)

삼상유동층에서 수력학적 유사성을 규모인자(scaling factor)를 이용하여 해석하였다. 규모인자는 직경이 다른 두 종류의 삼상유동층간의 기체, 액체, 그리고 고체입자의 체류량과 단위면적당 유효부피흐름속도를 기준으로 정의하였다. 두 종류 삼상유동층의 직경은 각각 0.102m와 0.152m이었다. 여과된 압축공기, 물과 알코올 수용액 그리고 밀도가 2500kg/m³인 유리구슬을 각각 기체, 액체 그리고 유동고체입자로 사용하였다. 각 삼상유동층에서 각 상들의 체류량은 정압강하법에 의해 결정하였다. 기체 및 액체의 유속, 액체의 표면장력 그리고 고체유동입자의 크기가 각 상들의 체류량과 유효부피흐름속도를 기준으로한 규모인자에 미치는 영향을 검토하였다. 직경이 다른 두 삼상유동층에서 기체 체류량의 편차는 기체와 액체의 유속이 증가함에 따라 감소하였으나 유동입자의 크기가 증가함에 따라 증가하였다. 액체 체류량 편차는 기체와 액체 그리고 고체유동입자의 크기가 증가함에 따라 감소하였다. 고체입자 체류량 편차는 기체유속과 유동입자의 크기가 증가함에 따라 증가하였으나 액체의 유속이 증가함에 따라 감소하였다. 직경이 다른 두 종류 삼상유동층에서 유효부피흐름속도를 매개로 한 규모인자는 기체유속과 유동입자의 크기가 증가함에 따라 감소하였으나 액체의 유속이 증가함에 따라 증가하였다.

본 연구에서 정의된 규모인자는 삼상유동층 공정의 수력학적 유사성을 해석하는데 효과적으로 사용될 수 있었다.