파일럿 기류건조기술의 건조특성 수치해석

김상도*, 임영준, 임경수, 이시훈
한국에너지기술연구원
(sdkim@kier.re.kr*)

고온의 가스와 건조하고자 하는 물질이 직접 접촉되어 건조하는 기술인 기류건조 기술은 장치가 간단하고 체류시간이 짧지만 건조효율이 우수하기 때문에 오래전부터 다양한 산업공정에 적용되어 오고 있다. 고수분을 함유한 갈탄 및 아역청탄은 적절하게 건조를 통하여 자연발화성을 방지할 수 있어 장기간의 저장 및 수송이 용이해진다. 본 연구에서는 1.5톤/일 기류건조기술의 설계를 위한 건조 특성을 알아보기 위하여 수치해석을 실시하여 보았다. 석탄의 기류건조를 이용한 수분 건조율은 고온의 기체와 석탄입자 사이의 열에너지 및 질량이동에 의해 영향을 받기 때문에 열풍 기류의 속도, 온도와 석탄 입자 크기와의 관계, 건조관에서의 석탄 입자별 체류시간 등에 대한 영향을 고찰하여 보았다. 또한 석탄 수분함량에 따른 기체의 수분변화도 알아보았다. 유입온도가 증가하고 석탄 입자크기가 감소할수록 수분건조율은 향상되었고, 석탄입자크기가 500마이크론 이하의 경우에는 수분제거율이 100%로 나타났다. 건조관 후단에 싸이클론이 추가되지 않은 경우와 추가된 경우 수분제거율을 비교하여 보았다. 싸이클론이 추가된 경우 입자의 체류시간이 증가하기 때문에 건조율도 증가하는 것으로 나타났다. 이는 싸이클론의 회전운동에 의한 체류시간 증가로 건조율을 증가시킬 수 있었으며, 싸이클론 설계시 이에 대한 고려를 통해 보다 건조율을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.