03-S-086

배열회수형 통기밴드건조기의 에너지절약효과

전 원 표, 이 기 우, 박 기 호, 이 계 중
한국에너지기술연구원 미활용에너지연구센터

Energy Conservation Effect of Waste Heat Recovery Type Band Dryer

Won-Pyo Chun, Ki-Woo Lee, Ki-Ho Park, Kye-Jung Lee
Unutilized Energy Research Center, Korea Institute of Energy Research, Taejon 305-343, Korea

요 약

통기밴드건조기는 수평으로 이동하는 철망 또는 다공판의 밴드위에 피건조재료를 올려놓고 연속적으로 이동하면서 아래에서 위로, 위에서 아래로 또는 위아래 양방향으로 가열공기를 통과시키는 대표적인 통기건조방식으로서 식품공업, 화학공업, 제지·목재공업, 요업공업 및 금속공업 등에서 중간제품 및 최종제품 건조공정에 다양하게 이용되고 있다. 이러한 통기밴드건조기는 가열공기의 온도, 속도 및 습도에 따라 건조속도가 결정되며, 가열공기의 체류시간이 짧고 배기가스의 온도가 높으며, 배출량이 많다. 따라서 배기가스를 그대로 배출하게 되면 열손실이 크기 때문에 배기 순환이용 또는 각 zone과의 순환시스템을 고려하여 열효율을 향상시키는 것이 필요하다.

본 연구에서는 루프 써모싸이폰 열교환기를 이용한 고효율 통기밴드건조기의 개발을 목적으로 연구를 수행하였다. 300 kg/hr규모의 펄프몰드(pulp mould) 건조용 통기밴드건조기에 루프 써모싸이폰 열교환기를 적용한 배열회수 건조시스템의 성능실험을 수행하였다. 성능실험을 위한 노즐이용 통기밴드건조기의 크기는 W2,300×H1,470×L16,600 mm로 설계 및 제작하였으며, 건조기의 내부를 5개의 zone으로 나누어 제작하였다. 1에서 4zone까지는 LPG용 가스버너(265,000 kcal/hr)를 설치하였으며, 5zone은 배열회수용으로 열풍버너를 설치하지 않았다. 또한 루프 써모싸이폰 열교환기는 배기가스 평균온도 157℃, 유량 125 Nm^3/min을 증발부로 유입시키고 응축부에는 35℃의 외기공기 125 Nm^3/min을 공급하여 응축부에서 회수되는 온도는 90℃로서 회수열량은 200,000 kcal/hr로 설계 및 제작하였다.

통기밴드건조기에서의 펄프몰드 건조특성 실험결과 최적운전조건은 가열온도 160~180℃, 체류시간 12분정도가 적절한 것으로 판단되었다. 또한 루프 써모싸이폰 열교환기를 적용한 배열회수형 통기밴드건조기는 배열을 회수하지 않고 버리는 기존시스템에 비해 약 26.7%의 에너지절약 효과를 얻었다. 특히 루프 써모싸이폰 열교환기를 이용한 배열회수시스템은 고온 열풍을 사용하는 대부분의 통기건조기에 적용이 가능하며, 부식성 가스의 경우에도 증발기를 내식성이 강한 스테인레스 재질로 제작하여 부식문제를 효과적으로 해결할 수 있다.