

히트파이프적용 회전건조기 특성

이기우, 이영수, 전철호*, 장영석**

에너지기술연구소, 동아대학교*, 경남정보대학**

Heat Exchanger Characteristics on a Rotated Heating Roller with Heat Pipe

Ki-Woo Lee, Young-Soo Lee, Chul-ho Jun*, Yeong-suk, Jang**

Waste Heat Utilization Research Team Korea Institute of Energy and Research
Dong-A University*, Kyung-Nam College of Inform.**

요 약

회전건조기는 섬유류, 문구류 등의 원단 제작이나 마그네틱 테이프, 비닐, 장판, 동판, 알루미늄박, 나이론 등의 제작가공의 열처리 공장에서 사용되고 있다. 이러한 회전건조기는 실린더 표면의 온도분포를 일정하게 하는 것이 매우 중요하며 히터종류, 배치에 상당한 주의를 기울이지 않으면 온도분포를 고르게 할 수 없다. 본 연구는 가열방법을 근적외선으로 하고 등온표면을 위하여 히트파이프를 사용한 것이 특징이 있다. 근적외선(Near Infrared Ray(NIR)) 가열방식은¹⁻²⁾ 복사열전달로 전달되기 때문 중간 매질인 공기를 투과하므로 열 손실 없이 85% 이상의 에너지를 건조물에 전달할 수 있어 높은 효율의 건조기를 제작할 수 있다.

그러나 회전건조기의 역할은 표면가열 뿐 아니라 표면온도의 편차가 없는 등온분포가 되어야 작업제품의 품질을 보장할 수 있다. 따라서 이러한 문제는 최근까지 기술적으로 확립된 히트파이프³⁾를 조합해서 회전건조기를 만들면 운전조건이 안정되고 구조가 간단하고, 수명에 대한 보장 및 일정한 표면온도를 만들 수 있다.

회전열교환기의 대한 연구로서는 일본의 Tokude⁴⁾의 자켓 롤러로서 시린더 원주방향으로 자켓을 만들고 진공 후에 열매체를 넣고 밀봉하여 가열하는 헤팅 롤러의 방법이 있다. 이것은 구조가 복잡한 구조, 열매체 봉입 때 불순물제거가 충분하지 못하다. 사용에 따라서 불활성 가스가 발생되어 축 방향으로 온도 분포가 되지 않는다. 또 사용 중에는 편홀이 발생하여 열매체를 주기적으로 교환하도록 설계되어 수명이 길지 못하다. 본 연구는 사업현장에 많이 쓰고 있는 회전열교환기의 가열방법을 근적외선으로 하고 이 경우의 문제점을 해결하기위하여 롤러의 원주방향에 히트파이프를 삽입하여 회전열교환기의 표면온도에 미치는 영향을 검토한 것이다. 그 결과는 히트파이프를 장착한 회전열교환기의 온도 분포는 유효 온도 장이 존재하고 유효온도 장내에서는 온도 분포가 최대 3 °C 이내로 나타났다. 그리고 유효온도는 전 길이에 비해 온도가 증가할수록 감소하는 경향이 있었으나 유효 장은 전 길이의 비해 80% 이상으로 나타났다.

참고문헌

1. Frank P. Incropepa, Fundamentals of heat transfer, John Wiley & Sons, pp629-672.
2. 松尾陽, 太陽 에너지 핸드북, pp821-846
3. L. L. Vasiliev, V. V. Khrolenok, Heat Transfer in Rotating Heat pipes, Proceeding of 7th Int. Heat Pipe Conference.
4. Tokuden, Jacket roll owner and operators manual, Kyoto Japane.
5. Kanoshoji : 誘導發熱 roll 特許公報 (b2) 昭54-68788mith, G., White, S., and Han, J. C., 1984,