

## 열펌프식 건조기 성능 예측에 관한 연구

김 옥 중<sup>\*</sup>, 김 유 일, 염 한 길, 이 상 열<sup>\*</sup>, 황 규 현<sup>\*</sup>

한국기계연구원 열유체공정기술연구부, <sup>\*</sup>(주)리우스

### A Study on Performance Estimation of Heat Pump Dryer

Ook Joong Kim, Yoo Yil Kim, Han Kil Yeom, Sang Ryoul Lee<sup>\*</sup>, Kyu Hyun Hwang<sup>\*</sup>

*Thermo-fluid Department, Korea Institute of Machinery & Materials, Taejon 305-600, Korea*

*\*LEEWOS Co.,Ltd, Business Incubator #821 Kyunghee University Seochun-ri 1, Kihung-eup ,Yongin-si, Kyonggi-do 449-701, Korea*

#### 요 약

건조 공정은 대부분 고온의 열풍을 불어넣어 피건조물에 함유된 습기를 제거하는데, 피건조물을 통과한 공기는 고온의 습공기로 변화하여 외기로 버리는 경우가 많다. 그러나 이 습공기가 가진 에너지를 회수하여 열원으로 사용하고, 이 과정에서 응축 제습되어 건조된 공기를 재순환하여 이용하면 상대적으로 낮은 온도에서도 큰 건조 속도를 얻을 수 있다. 이와 같은 배열 회수 및 제습 공기의 재활용에 따른 에너지 절약 효과를 목적으로 이용될 수 있는 것이 열펌프식 건조기이다. 열펌프식 건조기는 종래의 건조기에 비하여 약 60% - 80%의 에너지를 절감하였다는 사례가 발표되어 있으며 이와 관련된 다양한 연구가 수행되었다. 그러나 건조기의 형태에 따라 상반된 결과를 보이는 등 열펌프식 건조기에 대한 연구는 계속 필요한 상황이다.

본 연구에서는 의류 건조에 이용하고자 소요동력 1.5 kW급의 열펌프식 건조기의 기본 설계를 위하여 세 가지 형태의 건조기를 제안하고 각 시스템에 대해 작동 변수로서 외기의 조건(온도 및 습도)에 따라 주요 작동 변수의 변화를 조사함으로써 설계의 타당성을 부여하고 궁극적으로는 효과적인 제어 방법을 제시하고자 하였다.

연구 결과, 건조기의 주요 성능인 제습율과 비제습율은 외부 공기의 온도와 습도에 크게 영향을 받으며 건조기의 형태에 따라 고려한 외기 조건에서 시스템의 내구성 확보 측면에서 운전이 불가능한 영역이 발생함을 알 수 있었다. 운전이 가능한 범위 내에서는 도입된 공기를 응축기에서 먼저 가열하여 건조기로 통과시킨 후 증발기에서 배열을 회수하는 형태인 개방형(II)가 외부로부터 도입된 공기를 증발기에서 제습하고 응축기에서 가열하여 건조기로 유입시키는 개방형(I)에 비해 더 우수한 제습율과 비제습율을 유지하였다. 따라서 내구성을 확보하면서 높은 제습율과 비제습율을 유지하기 위해서는 외기 도입량을 조절함으로써 두 가지 형태를 적절히 이용하는 조합형의 운전이 필요함을 알 수 있었으며 이를 종합적으로 분석하여 고려한 운전 범위 내에서 운전 형태, 혼합율 등의 운전 조건 설정에 관한 정보를 제공하였다.