

흡습 증발 원리를 이용한 소형 냉각기의 개발

황 용 신, 이 대 영*

한국과학기술연구원 열·유동제어 연구 센터

Development of Portable Absorptive Evaporative Cooling Equipment

Yong-Sheon Hwang, Dea-Young Lee**

본 연구는 소형 무동력 제습 증발 냉각으로써 제습제와 물의 조합을 이용하여 증발을 촉진시키는 새로운 개념의 소형 냉각 패드에 관한 것이다. 본 연구에서 고안한 냉각 패드는 구조가 간단하고 소형이며, 쉽게 물만을 이용하여 냉각성능을 얻을 수 있다. 또한 냉각을 하기 위하여 외부 전원 및 에너지를 필요로 하지 않는다는 큰 장점이 있다.

지금까지 증발과 응축에 대한 잠열의 연구가 활발히 진행되고 있으나 이러한 잠열의 활용은 환경에 대한 영향을 많이 받는다는 단점이 있어서 건조한 지역에서만 제한적으로 사용되고 있다. 이러한 증발냉각 방법은 건조한 지역에서는 매우 효과적이지만, 우리나라의 여름철같이 고온 다습한 경우에는 공기 중의 수분 함유량이 높아서 증발에 의하여 얻을 수 있는 냉각 효과가 그리 크지 않다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 연구에서는 제습제(desiccant)를 이용하여 증발을 촉진시키는 방법을 고안하였다. 제습제는 습기에 대해 강한 친화력이 있는 물질로 제습제의 이용으로 주위 공기의 상태와 관계없이 증발 냉각 효과를 얻을 수 있다.

본 연구에서는 제습제를 이용하여 증발을 촉진시킴으로써 주위 환경 조건에 관계없이 증발 냉각 효과를 얻을 수 있는 증발 냉각 패드를 개발 하였다. 본 연구에서 고안된 냉각 패드는 쉽게 물만을 이용하여 냉각성능을 얻을 수 있으며, 외부 전원 및 에너지를 필요로 하지 않는다.

본 연구에서는 흡습 증발을 이용한 냉각 패드의 성능에 영향을 미치는 두 무차원 수인 S와 J를 정의하였으며, S와 J를 통하여 냉각 패드의 성능을 향상 방향을 제시하였다. 또한 흡습 증발 과정을 두 과정으로 나누었으며 그러한 두 가지 과정이 무차원 변수 S와 J에 의하여 조절된다는 것을 알 수 있었다. S의 증가에 의하여 지속시간을 증가시킬 수 있으며, J의 증가로 인하여 초기 과도 상태의 시간을 줄일 수 있게 된다. 또한, 압력을 낮춤으로서 냉각 패드를 더욱 낮은 온도까지 냉각 가능하게 된다.