

망초를 이용한 잠열축열재의 첨가제에 의한 영향

이 윤 석, 강 채 동*, 홍 희 기†

경희대학교 대학원, *전북대학교 기계공학과, † 경희대학교 기계산업시스템공학부

Effect by Additives on Latent Heat Storage Materials Based on Sodium Sulfate Decahydrate

Yoonsuk Lee, Chaedong Kang*, Hiki Hong†

Graduate School, KyungHee University, Yongin 449-701, Korea

* Dept. of Mechanical Engineering, Chonbuk University, Jeonju 561-756, Korea

† School of Mechanical and Industrial System Engineering, KyungHee University, Yongin 449-701, Korea

요 약

우리나라는 바닥난방 방식인 온돌을 주거용의 경우 주 난방방식으로 하고 있으며, 난방시 쾌적한 온돌 표면온도는 27~36℃⁽¹⁾ 정도를 유지하는 것이 일반적으로서 무기수화물 중에서 용융점이 32.4℃인 황산나트륨10수화물(Sodium sulfate decahydrate : Na₂SO₄·10H₂O : 이하 망초라 함)이 난방용으로 비교적 적합하다. 그러나 망초 역시 무기수화물이 가지는 특징인 과냉각이 크고, 축열과 방열을 반복하면 Na₂SO₄·7H₂O를 형성하여 고체와 액체로 상분리가 일어나며, 축열기능을 저하시키는 단점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 잠열축열재 제작 시 조핵제, 증점제, 계면활성제와 같은 첨가제를 넣게 된다. 하지만 첨가제는 무기수화물의 문제점인 과냉각현상과 상분리현상을 억제하기 위해 첨가될 뿐 순수한 망초의 열적 열전달 능력을 저하시키는 불순물의 역할을 하게 된다.

또한 잠열축열재를 실용화하기 위해서는 대량생산과 제작의 표준화를 정립해야 한다. 현재까지 잠열축열재의 기본 물성과 건물구조체에 대한 연구는 많이 이루어 졌으나, 그 제작방법에 대하여 연구 발표한 결과는 거의 없는 실정이다. 이에 PCM과 첨가제의 최적비율에 대한 실험을 하기 전 잠열축열재 제작방법의 표준화에 대한 연구를⁽²⁾ 선행하였다.

본 연구에서는 기존의 연구결과를 토대로 잠열축열재에 들어가는 첨가제의 양을 변화시켜 제작하고, 반복실험장치와 T-history법을 이용하여 열적 성능감소를 최소로 하면서도, 반복사용에도 잠열량의 저하 및 과냉각 심화 등의 퇴화가 없거나 적게 하는 첨가제의 최적비율을 제시하였다.

400회의 반복실험을 실시한 결과 잠열량 저하와 과냉각 심화의 퇴화현상이 적은 적절한 조성비는 망초 : 조핵제 : 계면활성제 : 증점제의 비율이 94 : 2 : 1 : 3이다.

참고문헌

1. Ahn, B. W., Shin, Y. T., 1996, The Development of the Applied Technique of Phase Change Material for the Improvement of the Thermal Performance in Ondol Structure, J. Korean. Soc. Living. Environ. Sys., Vol. 3, No. 1, pp.45~54.
2. Ryu, K. Y., 2003, A Study on the Optimum Ratio of Additives and Phase Change Materials for Application of Building Structure, MS thesis, KyungHee University, Yongin, Korea.