

아이스슬러리형 축냉시스템을 이용한 쇼케이스 냉각장치의 열적성능

이 동 원, 장 호 원*, 김 명 룡**, 윤 덕 원***
한국에너지기술연구원, *한양대학교 기계공학과, **디와이(주), ***캐리어LG

Thermal Performance of the Show-Case Cooler Using Ice-Slurry type Storage System

Dong-Won Lee, Ho-Won Jang*, Myung-Yong Kim**, Duke-Won Yun***

요 약

유동성 있는 아이스슬러리를 냉각 시스템의 대체냉매로써 활용하려는 시도가 이루어지고 있다. 아이스슬러리는 저온의 냉수나 브라인과 같이 펌프를 이용하여 일반배관으로 수송할 수 있으며, 포함된 얼음입자의 잠열에 의해 물이나 브라인 보다 많은 냉열을 전달할 수 있기 때문이다. 또한 얼음입자가 존재하는 한 열교환기 입·출구에서의 온도변화가 없기 때문에 열전달율이 증가하고 열교환기 설계에도 유리한 장점을 갖고 있다. 한편 냉매직팽식 열교환기와 비교하면, 냉각용량의 제어가 용이하고 안정적인 운전이 가능하다는 특징이 있다.

본 연구에서는 아이스슬러리를 대체냉매로 이용하는 냉각 시스템의 설계에 도움을 얻기 위하여, 아이스슬러리가 열교환기로 직접 수송되어 냉각되는 쇼케이스에 대한 성능시험을 수행하였다. 일반적으로 쇼케이스의 냉각은 냉매에 의해서 이루어지는데, 본 연구에서는 기존 냉매용 열교환기에 아이스슬러리를 직접 수송시키면서 냉각성능을 실험적으로 살펴보았다. 냉각성능 시험으로는 저부하 상태에서 고내 온도유지 성능시험과, 고부하 상태에서 기준온도인 4℃까지 냉각시키는데 걸리는 시간을 살펴보는 냉각 성능시험을 각각 수행하였다.

시험결과 아이스슬러리를 대체냉매로 이용하는 쇼케이스 냉각 시스템은 간접냉각방식보다 효과적으로 고내 온도를 유지하는 것을 확인할 수 있었으며, 냉매보다 약 5℃ 정도 높은 온도의 아이스슬러리가 유입됨에도 불구하고 기존 냉매 이용 쇼케이스 냉각 시스템과 거의 동일한 또는 그 이상의 냉각효과를 나타낸다는 것을 알 수 있었다. 따라서 아이스슬러리를 대체냉매로 이용하는 냉각 시스템은 기존 냉매직팽식 또는 간접냉각방식 냉각 시스템 각각의 장점을 고루 갖는 효과적인 냉각 시스템으로 판단되었다.

참고문헌

1. Park, S. S., 2002, The examples of usage of cold energy storage for industrial & commercial processes, 2002 Seminar of Cold Energy Storage Technology, Vol. 2.
2. Lee, D. W., 2002, The application technology of ice slurry, 2002 Seminar of Cold Energy Storage Technology, Vol. 2.
3. Tassou, S. A., Chaer, I. and Bellas, J., 2001, Comparison of the performance of ice slurry and traditional primary and secondary refrigerants in refrigerated food display cabinet cooling coils, 2001, Proceedings of 4th Workshop on Ice Slurries, pp. 87-96.
4. Lee, D. W., Jang, H. W., Im, H. M. and Yun, D. W., 2002, Proceedings of the SAREK, pp. 359-363.