

# 암모니아 냉동장치의 과열도에 관한 성능 특성 연구 III (열교환기 타입별 비교)

전 상 신<sup>†</sup>, 권 일 옥, 이 승 재, 이 종 인<sup>\*</sup>, 하 옥 남<sup>\*\*</sup>

조선대학교 대학원 기계공학과, <sup>\*</sup>조선이공대학 자동차과, <sup>\*\*</sup>조선대학교 기계공학과

## The Study on Performance Characteristics due to the Superheat Temperature of Ammonia Refrigeration System III (The Comparison of Heat Exchanger Types)

Sang-Sin Jeon<sup>†</sup>, Il-Wook Kwon, Seong-Jae Lee, Jong-In Lee<sup>\*</sup>, Ok-Nam Ha<sup>\*\*</sup>

Graduate School, Department of Mechanical Engineering, Chosun University, Kwangju 501-759, Korea

<sup>\*</sup>Department of Automobile, Chosun College of Science & Technology, Kwangju 501-759, Korea

<sup>\*\*</sup>Department of Mechanical Engineering, Chosun University, Kwangju 501-759, Korea

### 요 약

최근에 세계적으로 큰 문제가 되고 있는 오존파괴와 지구온난화의 환경문제로 특정 프레온계 물질의 생산이 전면적으로 금지됨에 따라 암모니아, 탄화수소계인 프로판, 프로필렌 등의 천연냉매의 사용이 늘어나고 있다. 그 중에서도 암모니아 냉매는 냉매로서 우수한 특성을 가지고 있지만 독성과 가연성, 폭발성을 갖고 있다는 단점이 있다. 암모니아 냉동장치에 대부분 적용되고 있는 열교환기는 Shell & Tube Type의 응축기와 만액식 증발기가 사용되고 있으나 장치의 대형화로 인하여 설치공간이 넓어지고, 장치 중에 냉매의 충전량이 많아진다는 문제점을 가지고 있다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법으로 Shell & Disk Type의 고밀도 열교환기와 현재 대부분 암모니아 냉동장치에 사용되고 있는 Shell & Tube Type의 열교환기의 응축압력과 과열도 변화에 대한 성능 특성을 비교하는 실험을 통하여 열교환기 타입에 따른 최적 운전 조건과 아직까지 국내 산업현장에서 냉동, 공조용으로 실용화되지 않고 있는 Shell & Disk Type의 고밀도 열교환기의 우수성을 입증하고자 한다.

응축압력 제어는 PCV에 의한 PID제어를 하였으며 15.0 bar에서 16 bar까지 0.5 bar씩 단계별로 실험을 실시하였다. 과열도 제어는 수동식팽창밸브와 전자식팽창밸브<sup>(2)</sup>를 사용하였고, 각 응축압력에 대해 0℃에서 10℃까지 1℃간격으로 단계적으로 실험을 실시하였다.

본 연구를 통하여 응축압력과 과열도 변화에 따른 암모니아 냉동장치의 성능특성에 대해 다음과 같은 결론을 얻었다. (1) Shell & Tube Type 열교환기와 Shell & Disk Type 열교환기 모두 동일 응축압력에서 과열도가 높아짐에 따라 냉매 질량유량이 감소함을 알았으며, 동일 과열도에서는 응축압력이 높아짐에 따라 냉매 질량유량이 감소함을 알았다. (2) 각각의 응축압력 조건에 따라 Shell & Disk Type 열교환기는 증발기 흡열량의 변화폭이 미소하고, Shell & Tube Type 열교환기는 Shell & Disk Type 열교환기에 비해 감소폭이 커짐을 알았다. (3) Shell & Tube Type 열교환기와 Shell & Disk Type 열교환기 모두 응축압력과 과열도가 높아짐에 따라 소요동력이 증가하여 COP가 감소하므로 에너지 손실이 많아짐을 알 수 있었다. (4) Shell & Tube Type 열교환기를 사용했을 때는 각 응축압력에 따라 과열도 1℃일 때 COP가 가장 높게 나타났고, Shell & Disk Type 열교환기를 사용했을 때는 과열도 0℃에서 COP가 가장 높게 나타났다.