

암모니아 냉동장치의 과열도에 관한 성능 특성 연구 II

(열교환기 타입 변경)

전 상 신^{*}, 권 일 옥, 이 승 재, 하 옥 남^{*}
 조선대학교 대학원 기계공학과, ^{*}조선대학교 기계공학과

The Study on Performance Characteristics due to the Superheat Temperature of Ammonia Refrigeration System II (The Change of Heat Exchanger Type)

Sang-Sin Jeon^{*}, Il-Wook Kwon, Seong-Jae Lee, Ok-Nam Ha^{*}

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

^{*}Department of Mechanical Engineering, Chosun University, Kwangju 501-759, Korea

요 약

화학제조, 정유, 석유화학공업, 비료생산 공정중에 많이 사용되고 있는 물질 중 냉매로서 이용할 수 있는 물질은 유기화합물인 암모니아, 탄화수소계인 프로판, 프로필렌 등이 있다. 그 중에서도 암모니아 냉매는 COP 및 열전달률이 좋으며 임계온도 및 임계압력이 높아 냉매로서 우수한 특성을 가지고 있지만 독성과 가연성, 폭발성을 갖고 있다는 단점이 있다.⁽¹⁾ 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 열교환기를 사용하여 응축압력에 따른 과열도 변화에 대한 성능 특성 실험을 하여 에너지 효율의 증대, 지구환경보존, 산업안전성을 도모하고, 장치의 소형화로 인한 경제적 가치를 기대해 보고자 한다.

응축압력 제어는 PCV에 의한 PID제어를 하였으며 15.0 bar에서 16 bar까지 0.5 bar씩 단계별로 실험을 실시하였다. 과열도 제어는 수동식팽창밸브와 전자식팽창밸브⁽²⁾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) 과열도가 높아짐에 따라 압축기 흡입압력이 저하하여 평행온도가 낮아지고 냉매증기의 비체적이 커지게 되어 냉매 질량유량과 증발기 흡열량이 감소하였다. (2) 응축압력의 변화는 증발기 흡열량에 끼치는 영향이 미소하였다. (3) 동일 과열도상에서 각 응축압력에 따라 과냉온도의 변화가 미소하여 엔탈피 변화가 거의 없었다. (4) 과열도 10℃일 때 증발기 흡열량이 30.9%~32%로 가장 크게 감소하였다. (5) 과열도 10℃일 때 소요동력이 8.5%~10.5%로 가장 크게 증가하였다. (6) 과열도 10℃일 때 COP가 37.1%~37.4%로 가장 크게 감소하였다. (7) 과열도 0℃일 때 COP가 가장 높게 나타났다.

참고문헌

1. Effect of Ammonia, Refrig., 1979, Res. Found. Inform. Bull. p. 4, Washington, D.C.
2. Higuchi, K., 1986, Electronic expansion valve and control, Refrigeration, Vol. 61, pp. 45~52