

# 중력이 응축기 성능에 미치는 영향에 관한 연구

이 장 호, 김 무 환<sup>†</sup>

포항공과대학교 기계공학과

## Gravity Effect on the Performance of a Condenser

Jangho Lee, Moo Hwan Kim<sup>†</sup>

Pohang University of Science and Technology, San 31, Hyoja Dong, Pohang, 790-784, Korea

### 요 약

최근, 가변속 공조 시스템과 멀티-공조 시스템 등과 같은 제품들의 수요가 늘면서, 응축기 성능을 좌우하는 인자중 하나인 냉매유량이 범위가 광범위하게 확대 되었다. 이에 따라 저유량 영역에서, 응축기 성능에 영향을 미치는 인자로 중력을 새롭게 고려해야 하는 상황이 나타나게 되었다. 응축기는, 증발기에서 흡수한 열과 압축기로부터 받은 에너지를 방출하는 역할을 하는 냉동 사이클의 중요한 부품이다. 이러한 응축기의 성능은 냉동 사이클의 고압, 에너지 소비효율, 그리고 냉매 봉입량 등의 결정과 매우 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다. 중력이 응축기의 성능에 영향을 미친다는 것은 Wang<sup>(1)</sup>의 실험에서도 알 수 있다. 본 연구에서는 중력이 응축기 성능에 미치는 영향을 고려하기 위한 방법을 개발하고, 그것이 미치는 영향의 정도를 해석하였다.

중력이 응축기에 미치는 영향을 조사하기 위한 표준 시료는 상하 대칭의 구조를 가지는데, 위쪽 경로(path)는 영문 소문자 'n'의 형태를 하고 있고 아래쪽 경로(path)는 영문 대문자 'U' 형태를 하고 있다("NU경로" 라고 명명하기로 함). 위쪽 경로와 아래쪽 경로의 길이는 정확히 동일하고, 위쪽과 아래쪽 경로의 열전달 면적도 동일하다. 여기서, 응축기로 입력되는 공기의 속도 분포는 1 m/s 로 고정하고, 열교환기 전체에 균일하게 분포하도록 한다. 이에 따라, 관내부의 압력 손실에서 경로 길이가 차지하는 영향과, 열전달 계산에서 공기의 속도나 속도분포가 미치는 영향은 제거된다. 그러므로 위, 아래 경로에서 열교환량이나 압력 손실이 동일하지 않다면, 내부의 유동 및 전달 특성이 동일하지 않기 때문일 것이라고 추측할 수 있다.

연구결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 압력손실을 계산할 때, 중력의 영향을 고려하면, 응축 응축기의 냉매 온도 분포를 잘 모사 하게 됨을 알 수 있었다.

(2) 질량유속이 큰 (본 연구에서는 300 kg/m<sup>2</sup>.s) 경우에는 중력이 영향이 응축기 성능에 거의 영향을 미치지 못하나, 질량유속이 작아지면 냉매유량 분포에 영향을 미쳐 각 경로에서의 열전달 및 온도분포 등을 불균일하게 만든다는 것을 알 수 있었다.

(3) 저 유량에서 중력은 냉매유량 뿐만 아니라 냉매량 분포에도 영향을 미치고, 상대적으로 압력손실이 큰 경로에 냉매가 모이게 하는 역할을 하는 것이 확인되었다.

### 참고문헌

1. Chi-Chuan Wang, Jin-Yuh Jang , Chien- Chang Lai, Yu-Juei Chang, 1999, Effect of circuit arrangement on the performance of air-cooled condensers, International J. of refrigeration, Vol. 22, pp.275-282.