

동심 배관 내 결로 현상을 수반하는 공기유동 해석

이 형 식, 도 기 정, 이 상 호*

프리즈(주) 기술연구소, 원광대학교 기계자동차공학부*

Air Flow Analysis in a Coaxial Pipe Subject to Dew Condensation

Hyung-Sik Lee, Gi-Jung Do, Sang-Ho Lee*

R&D Division, PRISM Co., Ltd, Kyeonggi 463-825, Korea

*Division of Mechanical & Automotive Engineering, WonKwang University, Chonbuk 570-749, Korea

요 약

본 연구에서는 동심 배관 내부로 유입되는 습공기에 대하여 다양한 안쪽 관 표면 온도에 따른 결로 현상의 발생을 유동해석을 통하여 수행하였다. 해석 유체인 습공기는 20 ℃, 상대 습도 80 %에 일정 속도로 배관에 유입된다고 가정하였으며 출구에서는 대기압 정압조건을, 그리고 동심 배관의 외부면은 단열 조건을 적용하였다. 1 ℃부터 7 ℃까지 총 4 가지의 안쪽 관 표면 온도 조건을 사용하였으며, 온도, 속도 및 밀도와 같은 유동장 파라미터 분포를 전체 모델에서 구하고 상호 비교하였다. 또한 각 해석 모델에 대하여 응축질량분율 분포를 계산한 결과, 7 ℃ 조건의 경우 응축질량분율은 약 0.0032로 1 ℃인 경우와 비교할 때 약 2.4 배 작게 산출되었다. 이러한 해석을 통하여 다양한 동력/냉동 사이클 설비 및 열교환기, 일반 배관계에서 발생할 수 있는 응축 현상을 효과적으로 예측할 수 있으며, 해당 설비 장치의 설계 또는 성능 개선에 도움이 될 것으로 판단된다.

참고 문헌

1. Jun C. H., Lee, H. S., Kim, J. D., and Yoon, J. I., 2006, Performance characteristics of air-cooled heat pump system using hydrocarbon refrigerants according to variation of outdoor temperature, Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 18, No. 3, pp. 218-224.
2. Bai, C. H., Lim, Y. H., Gulnora, D., Park, J. Y., Kwak, K. M., Chu, E. S., Kim, Y. S., and Kim, J. Y., 2005, A study on the characteristics of total heat exchanger under various conditions, Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 17, No. 10, pp. 891-897.
3. NIKA GmbH, EFD.Lab, Version 7.1, User Manual, 2006.