

압력강하를 고려한 ε -NTU 관계식의 수정

황 규 완[†], 정 상 권, 고 준 석

한국과학기술원 기계공학과

Modification of ε -NTU relation for counter-flow heat exchanger in consideration of pressure drop

Gyuwan Hwang[†], Sangkwon Jeong, Junseok Ko

Department of Mechanical Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology,
Daejeon 305-701, Korea

요 약

소형 J-T 냉동기는 가장 단순한 구조로써 원하는 냉동 용량을 얻을 수 있다는 장점이 있어 미사일이 나 군용 장비에 사용되는 소형 적외선 센서의 냉각, 소형 전자 장치의 냉각, 극저온 수술용 프로브, 우주 항공 분야 등 다양한 분야에 사용되고 있다.^(1, 2) 이러한 소형 J-T 냉동기의 열교환기에서의 압력 강하는 열교환기의 성능을 크게 떨어뜨린다.^(3, 4, 5, 6)

본 논문에서는 열교환기에서의 압력 강하가 열교환기의 성능에 미치는 영향을 살펴보기 위해, 압력 강하를 고려한 수정된 ε -NTU 관계식을 만들었다. 수정된 ε -NTU 관계식은 기존의 관계식에 비해 실제 열교환기의 성능을 보다 정확하게 예측하였다. 열교환기의 성능 저하는 X 라는 새로운 변수를 통해 표현되었으며, 그 유도 과정을 통해 열교환기의 성능을 향상시킬 수 있는 방법에 대해서도 고찰하였다.

참고문헌

1. Little, W.A., 1990, Microminiature refrigerators for Joule-Thomson cooling of electronic chips and devices, *Advances in cryogenic engineering*, Vol. 35, pp. 1325-1333.
2. Dobak, J., 1998, A review of cryobiology and cryosurgery, *Advances in cryogenic engineering*, Vol. 43, pp. 889-896.
3. Hwang, G., Jeong, S. and In, S., 2007, Design of the miniature Joule-Thomson refrigerator as a cryoprobe, *Journal of the Korea institute of applied superconductivity and cryogenics*, Vol. 9, pp. 86-90.
4. Bejan, A., 1996, *A entropy generation minimization: the new thermodynamics of finite-size devices and finite-time processes*, CRC Press, New York, pp. 36-37.
5. Lerou, P.P.P.M., Veenstra, T.T., Burger, J.F., Brake, H.J.M. and Rogalla, H., 2005, Optimization of counterflow heat exchanger geometry through minimization of entropy generation, *Cryogenics*, Vol. 45, pp. 659-669.
6. Wang, L. and Sundén, B., 2003, Optimal design of plate heat exchangers with and without pressure drop specifications, *Applied thermal engineering*, Vol. 23, pp. 295-311.