

선형압축기의 Scale-up 설계를 위한 고찰

박성제[†], 홍용주, 김효봉
한국기계연구원 열유체공정기술연구부

A Study on the Scale-up Design of the Linear Compressor

Seong-Je Park[†], Yong-Ju Hong, Hyo-Bong Kim

요 약

선형압축기는 회전식 구동방식에 의한 왕복동식 압축기에 비해 소형 경량, 고효율, 저소음 및 고수명의 특징을 가지고 있어 국내 냉동공조기기의 성능향상 및 생산비용절감으로 재산성 향상의 효과를 기대할 수 있다.

선형압축기를 구동원으로 하는 소형 스티어링형 극저온 냉동기 및 가정용 냉장, 냉방기는 소형화 및 저소음화가 가능한 장점을 지니고 있고, 압축 피스톤이 무윤활의 비접촉기구를 사용하기 때문에 장수명이 가능한 장점을 지니고 있어 민수용 및 군수용으로 적합한 냉동기로 평가받고 있다.

본 연구는 성능변수에 의한 선형모터 압축기의 기하학적 변수들에 대한 관련 식으로 scale-up 설계 방법을 묘사하고자 하는 것이다. 이러한 방정식들을 통해 설계 변수들은 성능변수들에 의해 얼마나 영향을 받는지 알 수 있다.

선형모터 압축기의 scale-up 설계 방법을 묘사하고자 선형압축기의 특성을 해석적으로 묘사하고, 설계 방정식들을 유도하여 scaling 법칙을 표현하였다.

입력변수로서는 압축기 출력, 작동주파수, 평균압력, 압력비, 압력-행정체적 위상각과 압축기 효율과 같은 성능변수들이 바람직하다. 이 논문에서 유도된 방정식들은 성능변수가 얼마나 압축기 설계에 영향을 미치는지 보여주고 있다. 하지만 자석 시스템 및 스프링 시스템에 대한 상세 설계를 위해서는 유한 요소해석이 보충되어야 한다.

Scaling 방법은 이미 설계된 치수의 압축기에서 최소의 변경에 의해 설계를 수행할 수 있으며, 향후 scaling 방법에 의해 설계할 때 각 변수들의 영향을 고려해 보고자 한다

참고문헌

1. S. W. K. Yuan, L. G. Naes and T. C. Nast, "Prediction of natural frequency of the NASA 80K cooler by Stirling refrigerator performance model", *Cryogenics*, Vol. 34, pp. 383 - 388, 1994
2. Yong-Ju Hong, Seong-Je Park, Deuk-Yong Koh, Hyo-Bong Kim, Koon-Sup Oh and Jong-Hak Kim, "Study of Stirling Cryocooler Performance with different length of split tube", *Proceedings, KIASC Conference 2001*, Mooju, pp. 37-40, 2001
3. S. J. Park, Y. J. Hong, D. Y. Koh, K. S. Oh, H. K. Yeom and J. H. Kim, " Study of KIMM-E1 Stirling Cryocooler Performance with different Charging Pressure", *Proceedings, KIASC Conference 2001*, Mooju, pp. 33-36, 2001
4. S. W. Zhu, S. L. Zhou, N. Yoshimura and Y. Matsubara, "Phase shift effect of the long neck tube for pulse tube refrigerator", *Cryocoolers 9*, pp. 269-278, 1997
5. M. K. Heun, S. A. Collins, D. L. Johnson, and R. G. Ross Jr., "Investigation of Gas Effects on Cryocooler Resonance Characteristics", *Cryocoolers 9*, pp. 421 - 430, 1997