

리니어 압축기에서 예압축이 흡입밸브 거동에 미치는 영향

현재호*, 이영림**

*공주대학교 기계자동차공학부 기계설계공학전공, **공주대학교 기계자동차공학부
e-mail: hoo16022@gmail.com

The Effects of Pre-compression on Suction Valve Behavior in Linear Compressors

Jae Ho Hyun*, Young Lim Lee**

*Major in Mechanical Design Engineering, Div of Mechanical and Automotive Engineering, Kongju Nat'l Univ., **Professor, Div. of Mechanical and Automotive Engineering, Kongju Nat'l Univ.

요약

리니어 압축기는 왕복동 압축기와 더불어 소형 백색 가전분야에서 흔히 쓰인다. 본 논문에서는 냉매가 압축실에 유입되기 전 흡입계에 예압축 시스템을 구축하고 예압축이 밸브 거동 미치는 영향을 알아보았다. 이를 위해 흡입밸브에 예압축으로부터 생성 가능한 수준의 압력을 가하면서 실제 밸브 양정을 측정하였다. 실험 결과 흡입계에서 100~200Pa 정도의 예압축 효과만 얻을 수 있다면 충분히 밸브 거동을 최적화하여 냉매 유량 증대를 통한 냉력 및 EER 개선 가능성이 있음을 확인하였다.

1. Introduction

냉장고는 현대인들에게 있어 필수 불가결한 가전 기기이다. 하지만, 냉장고는 하루 종일 가동을 해야 한다는 점에서 대량의 전력이 소모되는 가전 기기이기도 하다. 이에 냉장고의 EER(energy efficiency ratio)의 향상이 가장 중요한 관건이다.

냉장고는 압축기에 의한 전력 소모가 대부분을 차지한다. 따라서 본 연구에서는 냉매가 흡입실로 유입되기 전에 예압축 과정을 추가하여 압축기의 냉력 및 EER 개선이 가능한지에 대한 타당성을 살펴보았다.

2. Experimental methods

Fig. 1에 실린더 압력에 따른 리드밸브(reed valve)의 거동을 측정하는 개략도를 나타냈다. 이때 밸브양정을 측정하기 위하여 레이저 센서를 활용하였다. 실린더 내부로 주입되는 유체는 공기이고 실린더 압력이 약 100~200Pa이 되도록 조절하며 양정을 측정하였다.

3. Results and discussion

Fig. 2는 실린더 내부 압력에 따른 리드밸브의 양정을 보여준다. 실린더 내부 압력량의 증가에 따라 밸브 양정은 비교적 선형적으로 증가한다. 실린더 내부압력이 약 136~176 Pa일때

밸브양정이 약 0.05~0.1mm에 달해 충분히 밸브 열리는 시점을 앞당기고 밸브 열림 시간을 늘려 냉력과 EER증가에 기여 가능하리라 사료된다.

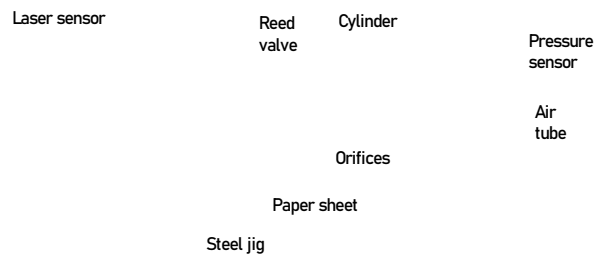


Fig. 1 Schematic of experimental equipment

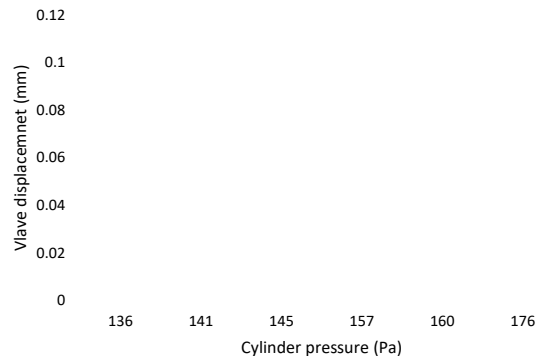


Fig. 2 Variation of valve displacement with cylinder pressure

4. Conclusion

본 연구에서는 압축기 EER 향상을 위해 예압축에 따른 밸브 거동에 대해 알아보았다. 실험 결과, 실린더 압력에 따라 리브밸브 양정은 비교적 선형적으로 증가하고 약 100~200Pa 정도의 예압축이면 충분히 밸브 거동을 개선하여 냉력 및 EER 향상에 기여하리라 사료된다.

향후 실제 예압축 시스템이 장착된 압축기 성능 실험을 통하여 예압축에 따른 압축기 냉력 및 EER 검증이 필요하다.

Acknowledgment

본 연구는 2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(NO.NORF-2016R1DA1B02009582)의 연구과제임.

참고문헌

- [1] I. S. Hwang and Y. L. Lee, "A study of the behavior of reed valves using various pressure pulses", *Journal of Mechanical Science and Technology*, Vol. 35., pp. 583-589, 2021.