

폴리부틸렌 관에서의 수격현상에 관한 연구

이 용 화*

유한대학 건축설비과

The Study of Water Hammer Phenomena in Polybutylene Piping System

Yong-Hwa Lee*

*Department of Building Services, Yuhan College, Pucheon, Kyunggi 422-749, Korea

요 약

최근 건축물이 고층화되고 급수전의 개폐속도가 빨라지면서 수격작용에 의한 소음 및 진동, 그리고 누수와 같은 배관계에 발생하는 각종 피해를 방지하기 위한 노력이 설계에 반영되고 있다. 그러나 이와 같은 방법만으로는 수격작용에 의해 발생하는 압력파를 완전히 방지할 수는 없기 때문에 워터해머 흡수기를 설치하여 배관내에서 발생한 이상압력을 압력발생부위로 한정하는 방법을 사용하고 있다^(1, 2). 그런데 최근 들어 급수급탕 배관재로 플라스틱 배관재인 폴리부틸렌관⁽³⁾이 많이 사용되고 있으며, 이와 같은 관은 수격현상의 발생양상이 금속관과는 다를 것이기 때문에 금속관과 동일한 용량의 워터해머 흡수기를 사용하여서는 안 될 것이다.

이에 본 연구에서는 폴리부틸렌 관에서의 효과적인 수격현상의 방지 및 제어를 위한 목적으로, 밸브폐쇄시에 발생하는 압력특성에 대해 실험한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

폴리부틸렌관내에서 수온 25℃, 초기압력 1~5 bar, 유속 0.5~3 m/s의 범위하에서 압력파의 전파속도는 평균 240.6 m/s로 나타났다. 밸브폐쇄시 발생하는 최대 압력은 배관내 유속이 빠를수록 증가하며, 초기압력 3 bar인 조건에서 유속이 1 m/s에서 3 m/s로 증가하면 약 2배 정도 증가한다. 그리고 초기압력 3 bar인 조건에서 유속이 2 및 3 m/s일 때는 부압도 발생하게 된다. 동일 유속하에서 발생하는 최대압력은 초기 정상압력이 증가할수록 초기압력 증가분 정도만 증가하는 것으로 나타나 초기압력이 최대압력에 미치는 영향은 작으나, 초기압력이 클수록 첫 번째 압력파 이후에도 압력변동이 크게 나타난다. 배관내에서의 최대압력 상승치는 Joukowsky의 결과와 잘 일치함을 나타낸다.

참고문헌

1. Han, H. T. and Kim, J. M., 1997, Effects of waterhammer arresters and air chambers in a simple water piping system of buildings, Journal of Air-Conditioning and Refrigeration, SAREK, Vol. 5, pp. 13-20.
2. Lee, Y. H. and Yoo, J. O., 2000, A study of surge pressure absorption by water hammer arrester in water supply piping system, Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, SAREK, Vol. 12, No. 12, pp. 1066-1072.
3. KS M 3363, 2003, Plastics piping systems for hot and cold water installations-Polybutylene pipes., Korean Standards Association.