

2-for-1 연사기용 구름 베어링의 수명 특성

황 평*, 권성인**, 김 진**, 임 병 덕*

영남대학교 공과대학 기계공학과*, 영남대학교 대학원**

ABSTRACT

베어링은 기계구조물에 있어 회전하는 축을 고정 및 지지하는 역할을 한다. 2-for-1 연사기에 있어서 베어링은 여러 용도로서 사용되며 그 종류에 있어서도 다양하다. 특히 스피너들의 지지부인 볼스타 부분에 사용되는 베어링은 구름 베어링으로서 니이들 롤러베어링, 깊은 홈 볼베어링과 저어널 베어링이 이용되고 있다. 저어널 베어링이 사용된 저소음형 볼스타도 개발되었으며, 좀 더 큰 원사 보빈의 사용을 위해 깊은 홈 볼베어링을 사용한 볼스타 역시 최근에 개발된 상태이다. 구름베어링은 기본적으로 베어링에 대한 축의 상대적인 운동을 거의 허락하지 않는 매우 작은 틈새를 가지도록 설계되었다. 그러므로 구름베어링의 기하학적 형상과 작용하는 하중, 회전속도 등이 베어링 수명에 영향을 미치게 된다.

연사기에 있어서 볼스타의 베어링 수명은 연사공정에 상당한 영향을 미칠 수 있으며 연사의 품질에도 막대한 영향을 미친다. 불필요한 베어링의 교체는 유지 및 보수에 드는 경비를 낭비시킬 뿐만 아니라 시간적인 손해도 매우 크다. 그러므로 베어링의 적절하고 정확한 교체는 연사기 뿐만 아니라 모든 기계에 있어서 중요하다. 구름 베어링에 관한 일반적인 수명 계산식은 1940 년대에 이미 개발되었으며 그 동안 많은 인자들에 관한 연구가 이루어져 왔다. 하지만 이러한 식은 이론적인 것이며 실제적인 상황에서 구름베어링의 적정 수명을 판단하고 교체하기란 쉽지가 않다.

축으로부터 발생하는 힘은 베어링의 내륜, 전동체, 외륜 및 하우징을 통해 전달되며 이 힘의 전달은 진동이나 소음의 형태로 작업자에게 전달된다. 진동이나 소음의 문제는 고속화가 증대 될수록 더욱 큰 영향을 미치며 섬유기계와 같이 대량의 기계가 한곳에 집적된 장소에서는 더욱 중요하다. 스피너들의 고속화 및 저소음 저진동의 스피너들의 개발을 위해서는 베어링에 관한 기술 개발이 시급하며 이에 관한 해석이 이루어져야만 한다.

본고에서는 스피너들의 고속화 및 저진동을 위해 개발되고 있는 볼베어링 형태의 볼스타의 기본적인 베어링 설계 고려사항과 작동에 있어서 수명에 관한 사항들을 논한다. 특히 볼베어링의 경우 스피너들이 회전함에 따라서 벨트가 회전하면서 벨트연결부의 스피너들에 대한 충격하중, 불규칙한 회전수의 변화등을 고려해야만 한다. 이러한 사항들에 있어서 베어링의 상태진단과 적절한 수명의 판정을 위한 기초적인 실험적 방법을 논한다.