

회轉하는 bobbin 周圍의 空氣흐름과 動力節減

李在浩 · 楊激坤
成均館大學校 纖維工學科

방직, 제직 및 기타 섬유업의 물리적 가공에 있어서 보빈을 회전시키는 경우는 상당히 많이 있으며, 이에 소비되는 동력은 대단히 크리라고 본다. 따라서 전력비 가격의 상승 및 임금 상승의 시기에서 동력의 절감은 큰 의미가 있으리라 생각하여 여기에 중점을 두고 본 연구를 진행 하고자 한다.

특히 면방직 공정에 있어서는 잡물이나 풍면 등의 비산으로 인해 작업환경을 해치는 경우가 많다. 따라서 보빈 주위의 공기 흐름상태를 알고 흐름장을 개선하면 소비동력을 감소시킬 수 있고, 보빈 주위의 공기흐름을 인공적으로 제어하여 부유섬유의 주위로의 비산을 억제하면 현장에서의 작업환경을 개선 할 수 있다고 본다.

원주 이외의 형상의 회전체를 취급 할 때는, 그 주위의 흐름은 아주 복잡하게 되고, 이 회전수 영역이 고속으로 되면 흐름의 가시화 및 속도와 압력분포 등의 측정이 어렵게 되고, 더구나, 보빈과 같이 표면이 섬유로 덮여진 물체를 취급 할 때에, 수치계산에 있어서 표면상의 경계조건의 취급은 특별한 주의가 필요하기 때문에 실험하기가 무척 까다롭다. 원주의 양단에 원추형을 추가한 복잡한 형을 하고 있는 보빈을 고속회전 시키면 공기 흐름상태는 복잡하고 삼차원적이다. 그 모양은 보빈의 상·하부에서 빨려 들어간 공기는 회전하면서 중앙부로 모이고, 여기에서 반경 방향으로 불어 나간다. 유체 입자의 운동을 생각한다면 많은 입자들의 상대운동은 더욱 복잡하게 된다. 이러한 유체운동을 정확하게 설명하기 위해서는 유체 각 입자가 갖는 속도에 대해 잘 파악해야 한다.

따라서 본 실험에선, 흐름 영역 각 점의 공기저항을 strain gauge를 이용하여 측정하고 이것을 속도로 환산하는 것에 의해 고속회전 영역에서의 공기 흐름상태의 정량화를 시도하여 보고, 보빈 주위의 공기흐름의 가시화 실험에 의한 정성화를 꾀한다.

또, 보빈의 동력을 모터의 반력으로 측정하여 흐름상태와의 관련성을 고찰하여, 보빈으로 부터의 공기흐름의 불어나감을 막아, 공기흐름이 매끄럽게 되도록 하며, 동력을 최소화 할 수 있는 카버의 형태를 찾아 실제로 시험제작, 설치하여 보빈 주위의 공기흐름과 동력손실의 개선을 도모하여 그 효과를 검토하였다.