

第 10 章 벨트 驅動機에서의 問題

(Belt Drive Problems)

1. 벨트 交替로 電動機와 送風機 振動의 改善

(Significant Improvement in Motor and Blower Vibration due to Belt Replacement)

1.1 背景 (Background)

예지정비 프로그램의 일환으로 회전기계의 진동조사중 3월 22일 그림 10-1과 같은 벨트구동 Air Handler의 내측 전동기 베어링의 수평방향(위치 2H)의 전체 진동이 1.34 in/sec인 것이 검출되었다. 그림 10-1에서 위치 2H의 진동 스펙트럼을 보면 탁월 진동은 450 cpm에서 0.930 in/sec이었음을 보여주고 있다. 휴대용 Tachometer로 측정 한 결과 전동기 속도는 공칭 1750 rpm 이었고 Fan 속도는 공칭 1050 rpm 이었다. 2 × 벨트 주파수가 약 450 cpm인 것을 알았고, 이것이 고진동의 원인인 것 같았다. 고진동의 원인이 벨트나 활차에 있으므로 활차의 Runout을 점검하고 필요하면 정비 또는 교체하여야 하며, 측정결과 벨트 인장력 조정을 해야 한다는 내용의 보고서를 3월 22일 제출하였다. 불행하게도 공장은 보고서 내용의 권고사항대로 이행은 하지 않았지만 다음 진동 측정시(5월 23일) 스펙트럼에서 보는 바와 같이 측정결과 벨트 인장력 조정만 시행하였다. 물론 450 cpm 벨트주파수의 2차 조화파에서는 계속 탁월한 진동 상태에 있었다. 따라서 벨트 교체를 권고하는 보고서를 제출하였다.

1.2 結論 (Conclusions)

450 cpm 진폭은 벨트나 Pulley 문제로 인한 결과였다.

1.3 勸告事項 (Recommendations)

- ① 이 기계의 주요 진동원인 벨트를 교체할 것.
- ② Fan Pulley의 Runout을 점검하고 필요하면 수리 또는 교체할 것.
- ③ 측정결과를 실시하고 벨트의 인장력을 조정할 것.

1.4 措置結果 (Results of Corrective Action)

그림 10-1의 Waterfall Plot과 그림 10-2의 위치 2H의 진동 경향도에서 보는 바

968 — 제2편 진동의 경험 사례

와 같이 벨트의 정렬과 인장력 조정으로 진동은 크게 감소하였지만 450 cpm 진동은 남아 있었다. 나중에 벨트를 교체하였더니 1월 24일의 스펙트럼(그림 10-1)과 진동 경향도(그림 10-2)에서와 같이 450 cpm 진동이 없어졌다.

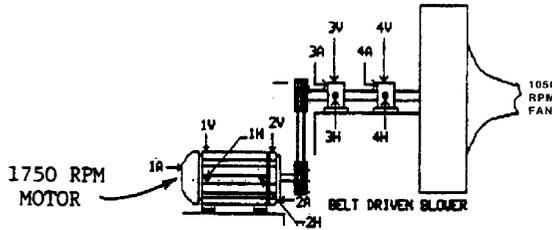
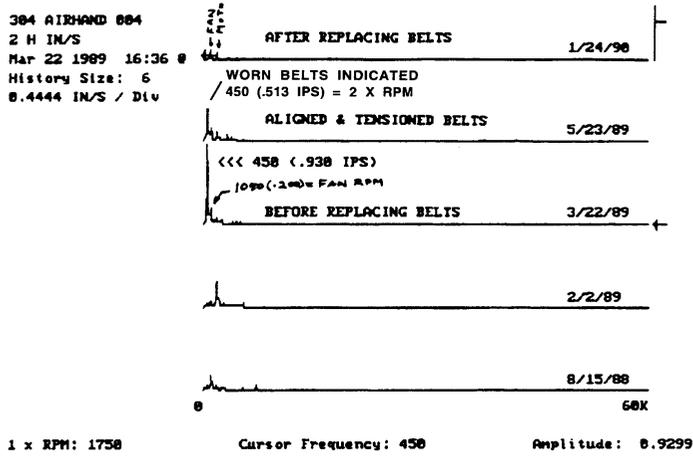


그림 10-1 벨트 구동 송풍기의 진동 측정위치와 Waterfall Plot

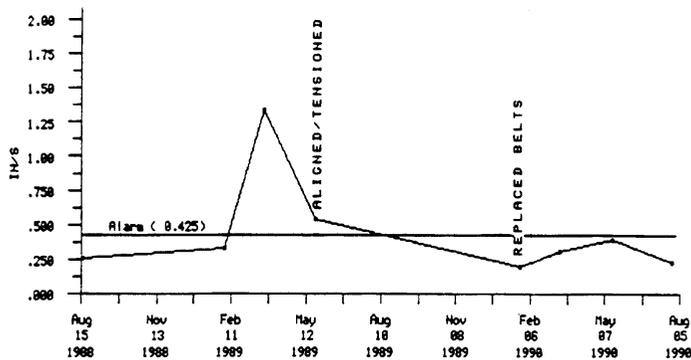


그림 10-2 조치 전후의 전체 진동경향도

2. 弛緩 벨트의 조임으로 電動機 振動에 미치는 影響 (Effect of Tightening Loose Belts on Motor Vibration)

2.1 背景 (Background)

예지정비 프로그램의 자료수집중에 한 분석가는 벨트구동 Air Handler의 이완으로 2700 cpm에서 0.380 in/sec의 비정상적인 전동기 진동을 일으키고 있다고 보고하였다. 0.380 in/sec 진동은 그림 10-3에서 보는 바와 같이 0.160 in/sec의 Band 4 Alarm을 초과 시켰다. 그림 10-3은 Air Handler의 개략도와 진동측정 위치를 나타내고 있다. 전동기 속도는 정상적으로 1750 rpm이고 휴대용 Tachometer로 Fan 속도를 측정 한 결과 1530 rpm 이었다. Fan 속도 측정은 Fan 속도에 영향을 미칠 수 있는 벨트의 Slippage가능성과 Sheave Wheel 크기변화 때문에 Fan 속도를 확인하는데 사용된다.

2700 cpm 주파수는 전동기나 Fan 속도(1×, 2×, 3× ...)에 관계되지 않았기 때문에 다른 원인을 고려하게 되었다. 전동기와 Sheave Wheel 크기는 이들의 중심간의 거리로 개산하였다. 개략적인 벨트 주파수는 540 cpm 부근에 있을 것으로 계산되었다. 이러한 사실로 2700 cpm과 그림 10-3내의 다른 주파수도 벨트주파수의 조화파로 확인되었다.

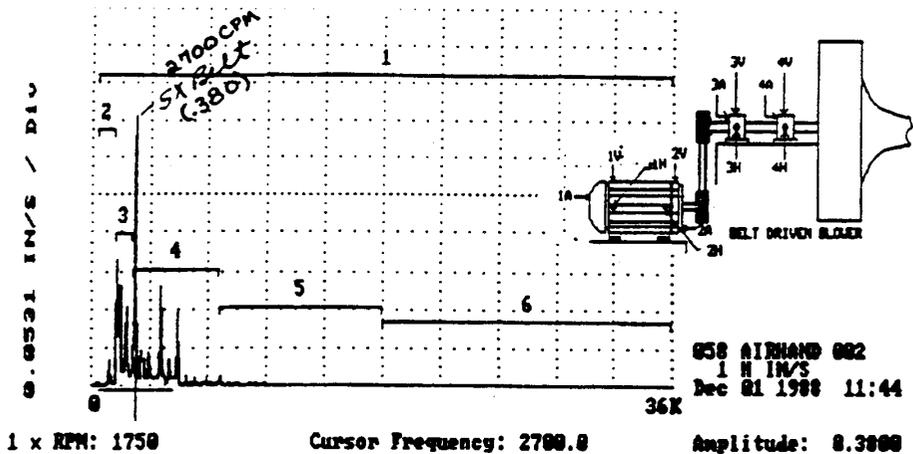


그림 10-3 벨트 이완상태를 의미하는 위치 1H에서의 진동 스펙트럼

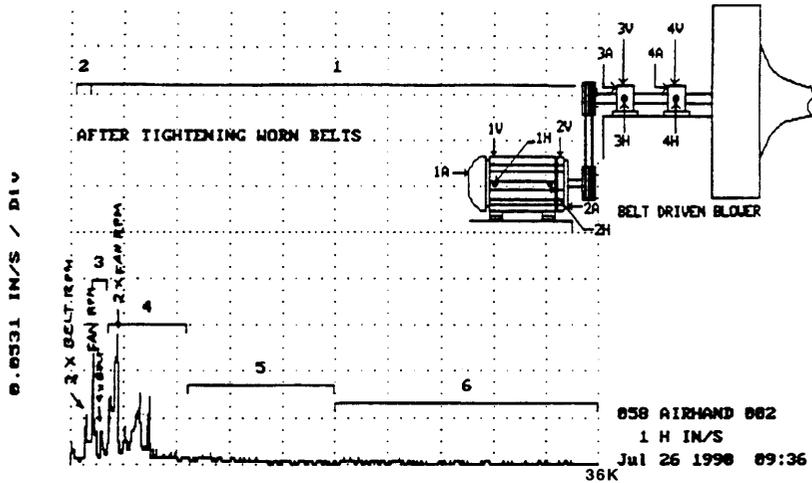


그림 10-4 이완된 벨트를 조인후 위치 1H에서의 진동 스펙트럼

2.2 結論 (Conclusions)

2700 cpm에서의 고진동은 5× 벨트주파수 진동 때문인 것으로 밝혀졌다. 다른 벨트주파수 조화파에서의 진동뿐만 아니라 이 고진동의 가장 유력한 원인은 벨트 이완인 것으로 결론지었다.

2.3 勸告事項 (Recommendations)

- ① 이완된 벨트를 적절한 값으로 조일 것.
- ② 전동기와 Fan Sheave의 마멸 징조를 면밀히 점검할 것. 마멸이 있으면 벨트의 마멸을 촉진 시킬 수 있을 뿐만 아니라 벨트 이완 문제를 일으킬 수 있다.
- ③ 전동기 Sheave와 Fan Sheave간의 Alignment를 정확히 할 것.

2.4 措置結果 (Results of Corrective Actions)

벨트를 적절히 조인후 2700 cpm의 진폭은 그림 10-2에서 보는 바와 같이 0.380 in/sec에서 0.078 in/sec로 거의 80% 감소되었다.