

## 배연용 축류팬의 내열 신뢰성 향상

허진혁<sup>†</sup>, 김철원, 이은탁, 임윤철<sup>\*</sup>, 문승재<sup>\*\*</sup>, 이재현<sup>\*\*</sup>

한양대학교 대학원 기계공학과, <sup>\*</sup>(주)명진에어테크, <sup>\*\*</sup>한양대학교 공과대학 기계공학부

### Improvement of the Heat Resistance Reliability of an Axial Smoke Exhaust Fan

Jin-Huek Hur<sup>†</sup>, Chul-Won Kim, Eun-Tak Lee, Yoon-Chul Im<sup>\*</sup>, Jae-Heon Lee<sup>\*\*</sup>

#### 요약

배연용 축류팬이란 평상시에는 환기 또는 실내공기 순환의 목적으로 사용되지만 화재시에는 배연을 목적으로 사용되는 유체기계로서 지하주차장, 터널, 체육관 및 관람시설등에 사용된다. 화재시 고온환경에서 배연용 축류팬이 적절한 배연을 하기 위해서는 고온환경에서 일정시간동안 운전될 수 있는 내열 신뢰성이 필요하다. 배연용 축류팬이 고온환경에서 운전될 경우 가장 취약한 부품은 모터이다. 따라서 배연용 축류팬의 수명은 모터에 의해 결정될 것이다.

본 연구의 목적은 배연용 축류팬이 250℃ 온도환경에서 2시간이상 운전이 가능하도록 내열 신뢰성을 확보하는 것이다. 배연용 축류팬에 사용되는 모터의 내열 신뢰성 분석을 통해 배연용 축류팬의 내열 신뢰성을 평가하였으며 내열 신뢰성 시험을 수행하여 고장난 모터의 고장분석을 통해 내열 신뢰성 향상방안을 도출 하였다.

기존모터의 경우 신뢰수준 90%의 B<sub>10</sub>수명이 48분으로 예측되어 목표수명인 2시간을 만족하지 못하였다. 그러므로 기존모터의 고장 메커니즘 분석을 통한 내열 신뢰성 향상 필요하다고 판단되었다. 기존모터의 주요 고장 메커니즘은 코어를 바다에 고정시키는 접착제의 용융, 코어와 코일 사이에 사용되는 절연지의 용융 그리고 코일의 절연파괴로 분석되었다. 기존모터의 내열 신뢰성을 향상시키기 위하여 바다와 코어의 결합방법을 분당에 의한 방법에서 불팅에 의한 방법으로 변경, 허용온도가 150℃인 기존 절연지를 허용온도가 400℃인 노맥스(Nomex) 재질의 절연지로 변경 그리고 허용온도 150℃인 기존 코일 절연코팅체를 허용온도가 200℃인 AI-EIW로 변경하였다. 개량모터의 신뢰성 시험 결과 모든 시료는 250℃ 온도조건하에서 4시간의 시험시간동안 고장이 발생하지 않았기 때문에 개량모터의 수명이 2시간 이상임을 알 수 있다. 따라서 개량모터를 장착한 개량 배연용 축류팬의 수명은 목표수명인 2시간을 만족할 것이다.

#### 참고문헌

1. PSB CP 13, 1999, Code of practice for mechanical ventilation and air-conditioning in buildings, Singapore Productivity and Standards Boards.
2. BS 7346-2, 1990, Specification for powered smoke and heat exhaust ventilators, British Standards Institution.
3. NFSC 501, 2004, Fire safety standard of smoke control equipments, Ministry of Government Administration and Home Affairs of Korea.
4. Ryu, D.S., Chang, S.W., 2005, Novel concepts for reliability technology, Microelectronics Reliability, Vol. 45, pp. 611-622.
5. Lee S. Y., 1992, Reliability Engineering, Hyung Seul publish.
6. KS A IEC 61649, 2003, Goodness-of-fit tests, confidence intervals and lower confidence limits for Weibull distributed data, Korean Standards Association.
7. Agency for Technology and Standards, 2003, Handbook of reliability terminology, ATS