

KOSHA GUIDE

M - 144 - 2012

## 회전기계 예비품관리에 관한 기술지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한국산업안전보건공단
- 개정자 : 안전연구실
- 제 · 개정경과
  - 1997년 3월 기계안전분야 기준제정위원회 심의를 거쳐
  - 1997년 4월 총괄기준제정위원회에서 심의 의결 되었음.
  - 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 관련규격 및 자료
  - IRI (INDUSTRIAL RISK INSURERS)  
SPARE ROTATING ELEMENTS
- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등
  - 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제2편 제2장 제7절 제300조(기밀시험  
시의 위험방지)
- 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지  
안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2012년 6 월 20 일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 회전기계 예비품 관리에 관한 기술기준

### 1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제2편 제2장 제7절 제300조(기밀시험시의 위험방지)의 규정에 따라 불활성기체 등을 이용한 기밀시험방법을 제시하는데 그 목적이 있다.

### 2. 적용범위

이 기술기준은 터빈, 펌프, 팬, 공기압축기, 전동기 등 대형 회전기계를 사용하여 회전부위에 손상이나 파손이 발생하였을 때 심각한 손실을 초래할 수 있는 사업장에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 다음과 같다

(가) 설치예비기기 (INSTALLED SPARE EQUIPMENT)

설치예비기기란 공정상에 예비로 설치되어 교대로 운전되거나 기계에 고장이 발생되어도 공정운전이 중단되지 않고 계속할 수 있도록 준비된 예비기계를 말한다.

(나) 회전부 예비부품 (SPARE ROTATING ELEMENT)

회전부 예비부품이란 회전기계에서 회전운동을 하는 부위의 부품으로 축, 로터, 베어링, 저널, 롤, 기어 등의 예비부품을 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 안전보건규칙 및 고용노동부 고시에서 정하는 바에 의한다.

### 4. 회전부 예비부품

#### 4.1 회전부 예비부품을 준비하여야 할 기계

- (1) 제품생산에 직접적으로 관계되는 기계로서 제품생산의 25% 이상을 담당하는 기계
- (2) 조달에 30일 이상 소요되는 부품을 가진 기계
- (3) 고장난 기계를 보수할 때 회전부 부품의 검사, 수리, 조달에 많은 시간을 소비하게 되는 기계

#### 4.2 회전부 예비부품을 준비하여야 할 기계의 예

- (1) 가스터빈, 스팀터빈의 구동부, 감속기어박스를 포함한 종동부
- (2) 대형 전동기, 발전기
- (3) 보일러의 순환펌프 및 환풍팬
- (4) 롤링밀, 카렌다, 혼합기, 분쇄기 등 가공설비
- (5) 펌프, 압축기, 이젝터 등 압축이송설비

#### 4.3 회전부 예비부품 준비시 이점

- (1) 전체기계가 손상을 입거나 파괴되는 사례도 발생 가능하나 케이싱이나 구조물을 수리해야 할 고장은 드물고 일반적으로 회전부의 고장이 대부분이다.
- (2) 회전부의 가격은 전체기계의 절반이하 수준이다.
- (3) 전체공장 분해검사시 회전부의 검사, 수리, 조달이 가장 많은 시간을 소비하게 한다.
- (4) 회전부 예비부품이 준비되어 있으면 보수효율을 증대시키고 소요시간을 절약할 수 있다.

- (5) 분해점검은 기계를 열고 검사하여 보수가 필요한 부분을 파악하고 예비부 품으로 교체한 후 기계를 재조립 함으로써 끝낼수 있다.
- (6) 교체된 부품들은 시간적 여유를 가지고 보수 및 재저장 할 수 있다.
- (7) 하나의 예비부품은 비슷한기계의 여러곳에 공동으로 대응할 수 있다.
- (8) 부품의 품질을 향상시키거나 성능을 보완할 경우 가동정지시간을 최소화하여 교체할 수 있다.
- (9) 설치예비기기나 기계전체를 예비품으로 저장하는 경우보다 쉽게 저장, 검사, 수리가 가능하므로 상당부분은 회전부 예비부품을 준비함으로써 대체 할 수 있다.

## 5. 설치예비기기

설치예비기기를 준비함으로써 대형 회전기계의 신뢰성을 최상으로 보증할 수 있다.

### 5.1 설치예비기기 준비시 이점

- (1) 신뢰성이 최대로 되며 필요시 공정상 보조기계로 사용할 수 있다.
- (2) 운전중인 기계가 고장의 조짐을 보일 때 생산에 충격없이 보조기계로 운전을 이양할 수 있다.
- (3) 적절한 밸브 및 운전조작으로 다른기계가 운전할 동안 기계를 보수할 시간적 여유를 갖는다.

### 5.2 설치예비기기 준비시 고려할 사항

- (1) 설치예비기기의 수가 과다하면 운전기계 보다 요구되는 보수시간이 과다해 진다.

- (2) 설치예비기기는 신뢰성을 보증하기 위하여 주기적으로 시운전을 하여야 한다.
- (3) 설치예비기기의 주기적인 시운전은 공정에 운전부하를 증가시킬수 있고 비정상적인 운전조건을 일으킬수 있다. 이러한 문제는 설치예비기기의 시운전을 점검기간 등 정상가동 이외의 기간에만 국한 시키는 등의 방법으로 최소화 할 수 있다.
- (4) 공정을 변경하여 예비기기를 추가로 운전하게되면 안전여유가 줄어들거나 없어질 수 있다.
- (5) 지속적인 점검·보수를 하지않으면 설치예비기기가 가지고 있는 기술적인 장점이 없어질 수 있다.

## 6. 회전부 예비부품의 저장

### 6.1 저장방법 및 위치

- (1) 회전부 예비부품의 저장은 축의 한끝을 매달은 수직상태이거나 축이 베어링에 지지된 상태로 저장한다.
- (2) 저장 및 지지위치는 예비부품의 상태에 따라 고려할 사항과 위치변경주기 등을 면밀히 검토하여 결정한다.
- (3) 저널이 받침대에 지지되어 보관되는 로터의 경우 매 90일 마다 90°씩 회전시켜 지지하는 것이 권장된다.
- (4) 끝을 매달은 상태로 저장하는 부품은 위치변경이 필요없으나 한 위치에서 아주 장시간 보관될 경우에는 접지형 받침대를 사용하는 것이 좋다.
- (5) 저널 받침대에는 테플론 코팅 등을 하지 않도록 한다. 이것은 주기적인 위치변경에는 편리하나 저널내부에 할로젠원소 등이 용해되어 공정운전 중 취성 파괴나 예기치 못한 고장을 유발시킬 수 있다.

## 6.2 저장조건

- (1) 온도와 습도를 조절할 수 없는 창고에 저장할 경우에는 습기가 응축되거나 먼지등이 축적되는 것을 방지할 수 있는 방법을 강구하여야 한다.
- (2) 대기상에 존재하는 미량원소에 따라 추가적인 예방보호조치가 필요하다.

### 6.2.1 수축포장, 캡슐저장

- (1) 내부에 건조제를 함께 넣어 습기를 제거한다.
- (2) 상태를 확인하는 주기적인 검사를 시행한다.
- (3) 건조질소 등을 충전한다.

### 6.2.2 방부제 도포

- (1) 여러 가지 부식방지물질이 액체, 그리스, 분말형식으로 제공된다.
- (2) 스프레이, 담금, 솔질 등의 방법으로 도포한다.
- (3) 방부제는 기계운전에 영향을 미치지 않는 물질을 사용하거나 기계에 설치되기 전에 완전하게 제거되어야 한다.

### 6.2.3 온도조절

- (1) 포장내부의 온도가 이슬점이상을 유지하도록 난방기구를 사용하여 온도를 높인다.
- (2) 난방기구는 화재가 발생되지 않도록 주의하여야 한다.

## 6.3 추가적인 조치

- (1) 베어링저널, 기어잇면, 롤표면 등 중요한 표면에는 기계적인 손상을 방지할 수 있는 보호대를 한다.
- (2) 접근가능한 내부표면에도 방부조치를 한다.
- (3) 재질별로 추가 보호조치가 요구되는 사항을 검토한다.
- (4) 오스테나이트계 스테인리스 스틸은 염화물에 영향을 받아 부식이 일어날 수 있으므로 염화물이 포함된 잉크로 표시하지 않는다.
- (5) 산소와 염소를 취급하는 설비는 오일과 화학반응을 일으킬 수 있으므로 주의해야 한다.

#### 6.4 저장예비부품의 점검

- (1) 대형로터에 부착된 베어링저널 등 정밀성이 요구되는 예비부품은 분기별 1회 이상 점검한다.
- (2) 일반 예비부품은 양호한 상태를 유지하기 위하여 1년에 1회이상 점검한다.
- (3) 보관상태가 양호하지 않은곳에 저장된 예비부품은 점검주기를 더 단축하여 실시한다.