

분진폭발방지에 관한 기술지침

2012. 7.

한 국 산 업 안 전 보 건 공 단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 김 기 영
- 개정자 : 한 인 수

○ 제 · 개정 경과

- 1994년 6월 화학안전분야 기준제정위원회 심의
- 1994년 7월 총괄기준제정위원회 심의
- 1995년 9월 화학안전분야 기준제정위원회 심의
- 1996년 4월 총괄기준제정위원회 심의
- 2002년 2월 화학안전분야 기준제정위원회 심의
- 2002년 3월 총괄기준제정위원회 심의
- 2012년 7월 총괄제정위원회 심의(개정, 법규개정조항 반영)

○ 관련규격 및 자료

- 미국 NFPA 68, FM 및 Uniform fire code 등

○ 관련법규 · 규칙 · 고시 등

산업안전보건기준에 관한 규칙 제232조(폭발 또는 화재 등의 예방)
산업안전보건기준에 관한 규칙 제236조(화재 위험이 있는 작업의 장소 등)
산업안전보건기준에 관한 규칙 제239조(위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용 금지)
산업안전보건기준에 관한 규칙 제240조(유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등)

○ 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2012년 7월 18일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

분진폭발방지에 관한 기술상의 지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제 232조(폭발 또는 화재 등의 예방), 제236조(화재 위험이 있는 작업의 장소 등), 제239조(위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용 금지) 및 제240조(유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등)의 규정에 의거 가연성분진에 의한 화재 및 폭발을 방지하는데 필요한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용대상 분진 및 설비

이 지침은 별표의 가연성 분진(이하 “분진”이라 한다)을 발생시키는 물질 등의 저장, 가공, 운반설비 및 이로부터 발생하는 분진을 제거하기 위한 제진설비(이하 “설비”라 한다)등에 대하여 적용한다.

3. 용어의 정의

- (1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.
 - (가) “분진”이라 함은 직경 420미크론(Micron)이하인 미세한 분말상의 물질로서 적절한 비율로 공기와 혼합되면 점화원에 의하여 폭발할 위험성이 있는 물질을 말한다.
 - (나) “불활성가스 봉입장치”라 함은 질소, 이산화탄소 등과 같은 불활성가스를 주입하여 분진 등이 폭발되지 않도록 설비 등의 내부를 폭발최소 산소농도 미만으로 유지하기 위하여 설치하는 장치를 말한다.
 - (다) “폭발최소 산소농도”라 함은 밀폐된 설비 등에서 분진폭발이 일어나지 않는 최대 산소 농도를 말한다.
- (2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 안전보건규칙이 정하는 바에 의한다.

4. 분진제거

설비가 설치되는 건축물의 바닥 및 기타 표면에 분진이 누적, 비산되지 않도록 제거되어야 한다.

5. 분진발생 설비의 구조

분진발생 설비는 뚜껑 설치 또는 밀폐구조로 하여 가능한 한 분진이 외부로 비산되지 않도록 하여야 한다.

6. 금속분리 장치

분쇄기의 입구에는 인입되는 금속과 설비와의 접촉으로 인한 스파크의 발생을 방지하기 위하여 금속분리 장치를 설치하여야 한다.

7. 제진설비

- (1) 제진설비는 벽이 있는 건축물 내부에 설치하여서는 아니된다.
다만, 다음의 경우에는 적용하지 아니한다.
 - (가) 제진설비는 가능한 한 외부로 향한 벽근처에 설치하고 그 배기덕트는 짧게 외부로 설치하며 제진설비 및 덕트가 그 내부폭발압력에 견딜 수 있도록 설계하는 경우
 - (나) 제진설비 내부에 10량의 불활성가스 봉입 또는 11량의 폭발방호장치를 설치한 경우
- (2) 모든 분진발생 설비는 제진설비에 연결되어야 하며, 제진설비가 가동하지 않을 때에는 분진발생 설비도 가동이 되지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 여과포를 사용하는 제진설비에는 차압계 또는 차압을 측정할 수 있는 압력 측정 장치를 설치하여야 하며, 여과포는 도전성 재질을 사용하여야 한다.
- (4) 제진설비 가동 정지시에는 경보 또는 경광등이 작동되어야 한다.
- (5) 내부 고착물에 의한 열축적 등의 우려가 있는 경우에는 온도계를 설치하여야 한다.

8. 점화원 관리

분진발생 또는 분진 취급지역에서는 흡연, 직화 이용기기 및 불꽃이 발생할 수 있는 기기의 사용을 금지하여야 한다.

9. 접지 등

공기로 분진발생물질을 수송하는 설비와 관련된 수송덕트의 접속부위는 접지 및 본딩하여야 한다.

10. 불활성가스 봉입

- (1) 분진발생 설비가 폐쇄계(Closed system)로 설치되어 있는 경우에는 질소 등과 같은 불활성가스를 봉입하여 산소농도를 폭발최소농도 이하로 낮추어야 한다. 다만, 불활성가스에 의한 질식이 우려되거나 또는 불활성가스를 쉽게 이용할 수 없는 경우에는 그러하지 아니하다.
- (2) 불활성가스 공급배관에는 불활성가스의 공급을 확인할 수 있는 유량계, 압력계 등의 계측장치를 설치하고, 불활성가스가 봉입되는 설비에는 산소 농도 측정계를 설치하여 설비내의 산소농도를 폭발최소농도이하로 유지하여야 한다.

11. 폭발 방호장치

- (1) 설비에는 분진폭발을 방지하기 위하여 다음에 해당하는 방호장치를 설치하여야 한다. 다만, 설비 및 관련 덕트 등이 최고 폭발압력에 견딜 수 있도록 설계·제작된 경우에는 그러하지 아니하다.
 - (가) 설비에서 폭발이 발생되었을 때 폭발이 인근 설비로 전달되지 않도록 고속 작동밸브 등을 사용하여 설비를 차단할 수 있는 것으로 이때의 최고 폭발압력에 견딜 수 있는 차단장치

- (나) 분진폭발로 인한 압력 상승시 분진 및 연소물을 설비외로 분출시킬 수 있는 폭발 압력 방산구
 - (다) 설비내의 분진 점화를 감지하는 즉시 적절한 소화용제를 분사할 수 있는 폭발 억제장치
- (2) (1)호의 규정 중 설비내의 분진이 독성이 있어 외부로 분출시킬 수 없는 경우에는 폭발 압력 방산구를 설치하여서는 아니된다.

<별표>

분진을 발생시키는 물질의 종류의 예

1. 곡물분진을 발생시키는 물질

- o 셀룰로오스
- o 코르크
- o 옥수수, 보리, 콩, 목화씨, 아마씨, 귀리, 밀, 쌀, 해바라기씨
- o 달걀흰자위
- o 분유
- o 콩가루
- o 녹말
- o 설탕 등

2. 탄소질 분진을 발생시키는 물질

- o 목탄
- o 역청탄
- o 코크스
- o 갈탄
- o 이탄
- o 목재
- o 지류 등

3. 화학 분진을 발생시키는 물질

- o 아디프산(Adipic acid)
- o 안트라퀴논(Anthraquinone)
- o 아스코르브산(Ascorbic acid)
- o 칼슘 아세테이트(Calcium acetate)
- o 칼슘 스테아레이트(Calcium stearate)
- o 카복시메틸 셀룰로오스(Carboxymethyl cellulose)
- o 덱스트린(Dextrin)
- o 락토오스(Lactose)

- o 스테아린산 납(Lead stearate)
- o 메틸셀룰로오스(Methyl cellulose)
- o 파라 포름알데하이드(Paraformaldehyde)
- o 소듐 아스코베이트(Sodium ascorbate)
- o 소다움 스테아레이트(Sodium stearate)
- o 황 등

4. 금속분진을 발생시키는 물질

- o 알루미늄
- o 청동
- o 철카보닐(Iron carbonyl)
- o 마그네슘
- o 아연 등

5. 플라스틱 분진을 발생시키는 물질

- o 폴리아크릴아미드(Polyacrylamide)
- o 폴리아크릴로니트릴(Polyacrylonitrile)
- o 폴리에틸렌(Polyethylene)
- o 에폭시 수지(Epoxy resin)
- o 멜라민 수지(Melamine resin)
- o 페놀 셀룰로오스(Phenol cellulose)
- o 메틸아크릴레이트(Methyl acrylate)
- o 페놀수지(Phenolic resin)
- o 폴리프로필렌(Polypropylene)
- o 테르펜 페놀수지(Terpene-phenol resin)
- o 요소-포름알데히드 셀룰로오스(Urea-formaldehyde/cellulose)
- o 비닐아세테이트 공중합체(Vinylacetate copolymer)
- o 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol)
- o 폴리비닐부티랄(Polyvinyl butyral)
- o 폴리비닐 클로라이드(Polyvinyl chloride)
- o 폴리비닐 클로라이드/비닐아세틸렌 공중합체(Polyvinyl chloride/vinyl acetylene copolymer) 등