



정전기재해 예방을 위한 기술상의 지침

[시행 2020. 1. 16.] [고용노동부고시 제2020-51호, 2020. 1. 14., 일부개정]

고용노동부(화학사고예방과), 044-202-8967

제1조(목적) 이 고시는 「산업안전보건법」 제13조에 따라 정전기에 의한 화재 또는 폭발 등의 위험이 발생할 우려가 있는 설비에 대하여 정전기의 발생을 억제하거나 제거하기 위해 사업주에게 지도·권고할 기술상의 지침을 규정함을 목적으로 한다.

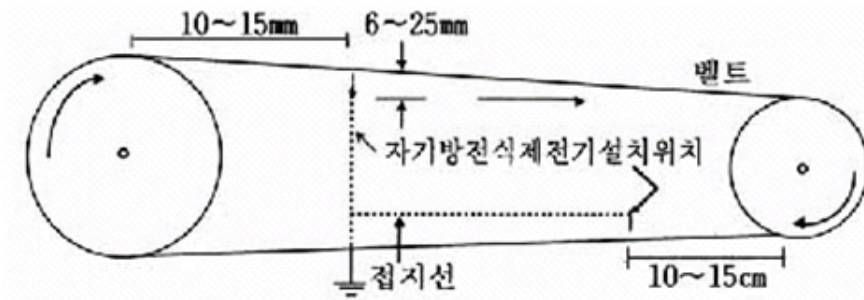
제2조(적용범위) 이 고시는 인화성물질 또는 가연성의 가스나 증기 및 분진 등에 화재·폭발 위험이 있는 장소에서 정전기의 발생을 억제하거나 제거하기 위한 제반조치에 대하여 적용한다.

제3조(용어의 정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다.

1. "정전기 대전"이라 함은 물체와 물체사이에 접촉 또는 분리, 마찰, 충격, 유동 및 분사 등으로 인하여 전하가 축적된 상태를 말한다.
 2. "고유저항"이란 한변의 길이가 1미터인 정육면체의 대향면 간의 저항을 말한다. 단위는 옴(Ω -m)으로 표시한다.
 3. "도전율"이란 고유저항의 역수치를 말하며, 단위는 지멘스/미터($S/m=\Omega^{-1}m^{-1}$)로 표시한다.
 4. "정전기적 접지"(이하 "접지"라 한다)라 함은 대지에 대한 접지저항이 106옴 이하인 것을 말한다.
- ② 그 밖에 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 이 고시에 특별한 규정이 없으면 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령 및 같은 법 시행규칙이 정하는 바에 따른다.

제4조(벨트) 고무나 가죽으로 된 롤러 벨트가 인화성증기, 분진, 섬유 등이 취급되는 공정에서 사용되는 경우 다음 각 호의 정전기 완화조치를 하여야 한다.

1. 수평벨트의 안전사항은 다음 각 목과 같다.
 - 가. 도전성물질로 된 정전기 방지용 벨트를 사용하거나 벨트에 테이프식의 도전성 물질이 부착된 제품을 사용할 것
 - 나. 자기방전식 제전기는 벨트 안쪽으로 벨트가 회전체를 벗어나는 지점으로 부터 10밀리미터 이상 15밀리미터 이하의 거리에 설치한다. 이때 벨트와 제전기의 접근거리는 6밀리미터 이상 25밀리미터 이하가 되도록 하거나 실제측정을 하여 제전효과가 가장 좋은 지점을 선정하고, 제전기 본체는 접지시킬 것
2. 브이(V)벨트의 경우 수평벨트보다 정전기로 인한 위험은 낮으나 도전성 벨트를 사용하든지 방폭지역에서는 기계설계 제작 시 직결 구동 방식을 고려한다.



(그림 3-1) 자기방전식 제전기 설치방법

제5조(드라이크리닝 설비 등) 인화성 유기용제를 사용하는 드라이크리닝설비 또는 모피류 등을 세정하는 설비의 경우 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 저장탱크, 처리탱크, 필터, 펌프, 파이프, 덕트, 드라이크리닝 장비, 건조 케비넷, 덤블러 등 건조기실 내의 모든 장비는 상호 본딩하고 접지하여야 한다. 또한, 본체와 장비가 떨어져 설치되어 있는 경우에도 장비를 접지하여야 한다.
2. 직물 인입 또는 인출 시 정전기의 발생 및 축적되지 않도록 직물이 서로 다른 기기 사이로 이송되는 경우 두 기기 사이를 본딩할 것

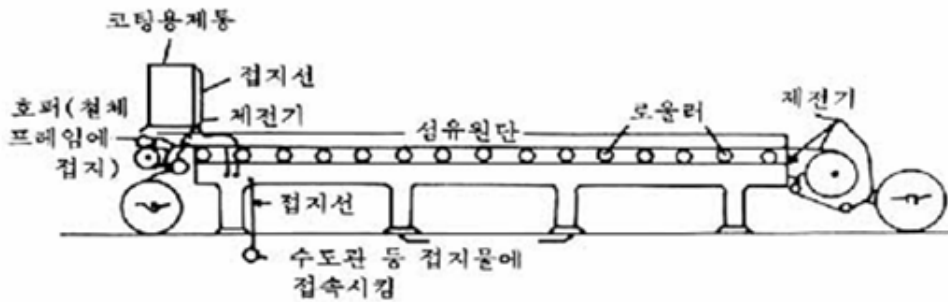
제6조(인화성물질 및 가연성 분체를 분무하는 공정 등) 유압·압축공기 및 고압 정전기 등을 이용하여 인화성물질 및 가연성 분체를 분무 또는 이송하는 설비는 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 스프레이 부스, 배기덕트, 배관 등 인화성물질이 이송되는 모든 금속체는 접지시킬 것
2. 스프레이 건과 도전성 대상물은 접지시킬 것
3. 정전기식 스프레이 장치에 사용되는 페인트용기, 세정용기, 가드레일 등 모든 금속체는 접지시킬 것
4. 컨베이어 또는 행거로 지지되는 도전성 스프레이 대상물은 정전기적 접지가 되도록 할 것

제7조(코팅, 함침 공정) ① 페인트, 락카 등 유기용제를 직물이나 종이 등에 가공하는 공정의 경우 다음 각 호의 사항 중 해당 공정에 적합한 조치를 강구하여야 한다.

1. 코팅기계가 설치된 바닥은 도전성 재질로 마감하고 접지할 것
2. 작업자는 도전성 신발을 신어야 하며, 주위 바닥을 깨끗하게 유지하여 작업자와 대지가 절연상태가 되지 않도록 할 것
3. 정전기 제전기는 그림 3-2와 같이 직물이 풀리는 장소, 롤러 위, 전개용 칼 아래 등에 설치하고 모든 기계부품들이 상호 본딩되고 접지되도록 할 것
4. 코팅기 주위가 충분히 환기되도록 하여 폭발분위기 조성이 안되도록 할 것
5. 작업공정이나 제품품질에 지장을 초래하지 않는 경우 상대습도를 50퍼센트 이상 높이는 방법을 고려할 것
6. 솔벤트 용기 등은 밀봉된 구조로 하고 폐쇄배관을 통하여 주입되도록 할 것
7. 용제탱크, 기계, 배관등 모든 관련 설비는 상호 본딩하고 접지하여야 하며, 접지저항은 1메가옴 이하로 할 것
8. 전기적으로 절연된 배관 이음부, 기계의 접속부는 모두 본딩할 것
9. 가연성 액체가 전달되는 계통은 용기로부터 모두 상호 본딩시키고 접지를 할 것

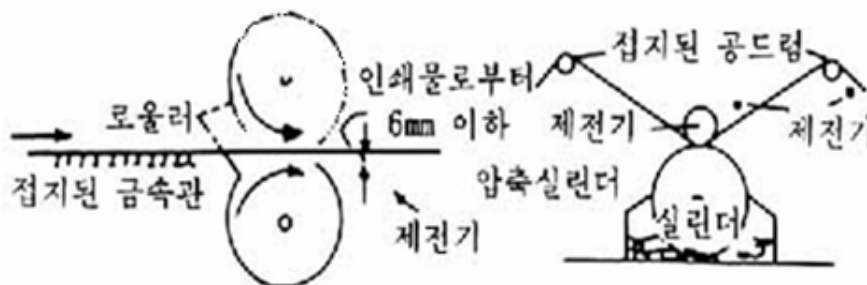
10. 본딩 및 접지에 사용되는 도체는 내부식성 및 기계적 강도가 충분하고 5.5제곱미터 이상의 전선을 사용할 것
 11. 동력전달에 사용되는 고무, 가죽제품의 벨트 및 롤러는 도전성 제품을 사용할 것
 12. 인화성 액체를 용기에 분사 또는 낙하시킬 때에는 가능한 한 용기 바닥까지 배관을 연장시킬 것
- ② 인화성 물질을 함유하는 도로 및 접착제 등을 도포 또는 염색 등을 하기 위하여 인화성 물질이 함유된 액체가 공물을 담그거나 통과시키는 공정에 사용되는 설비의 경우에는 제1항을 준용한다.



(그림 3-2) 코팅기의 제전기 설치방법 및 접지방법

제8조(인쇄공정) 인화성 용제를 사용하는 인쇄공정에서는 정전기 완화를 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 종이를 취급하는 공정에서 인쇄물의 손상 또는 인쇄물의 건조속도 등에 지장을 초래하지 않을 경우 상대습도를 70퍼센트 이상 유지한다.



(그림 3-3) 인쇄프레스의 제전기 설치방법

2. 인쇄프레스는 접지시키고 자기방전식 제전기를 여러 곳에 설치한다. 이때 제전기 방전사(放電絲)와 인쇄물의 접근 간격은 6밀리미터 이상 25밀리미터 이하가 되도록 하거나, 실제 측정을 하여 제전 효과가 가장 좋은 지점을 선정한다.
3. 자기방전식 제전기의 침은 먼지나 기름때 등이 축적되지 않도록 주기적인 보수작업을 실시한다.
4. 사용잉크의 연소성이 크지 않을 경우 불꽃을 이용하여 정전기를 제거하는 방법을 강구할 수도 있다. 다만, 이 경우에는 종이가 최종단에 도착하기 전에 불꽃에 가까이 통과시키는 방법이나 종지와 불꽃이 서로 닿지 않도록 하여야 하며, 기계가 정지되면 불꽃도 자동 소멸되도록 상호 인터록 장치를 하여야 한다.
5. 전압인가식 제전장치는 잉크분무가 제전기 끝에 축적되지 않도록 항상 깨끗한 상태로 유지·보수하여야 하며, 화재·폭발 위험 분위기가 조성될 우려가 있는 곳에서 방폭형을 사용하여야 한다.

6. 작업환경이 건조한 경우 건식종이를 사용하는 인쇄공정에서는 다음 각목의 방법을 적절히 강구한다.

- 가. 고무롤러와 식각된 동판사이의 압력을 가능한 줄인다.
- 나. 종이에 압력이 가능한 적게 걸리도록 투입 각도를 조정한다.
- 다. 인쇄잉크, 용해제, 윤활제 또는 종이의 도전성을 증대시킨다.
- 라. 압력이 걸리는 롤러의 전체폭에 걸쳐 제전기를 설치한다.

제9조(혼합공정 등) 비도전성 물질을 혼합, 그라인딩, 스크린, 교반하는 공정에서는 마찰, 분쇄과정에서 정전기 대전 현상이 크게 발생되므로 다음 각 호의 정전기 완화방법을 강구하여야 한다.

1. 인화성 액체를 혼합하는 혼합용기, 가동부분을 접지시키고 혼합물과 접촉되는 가동부는 가능한 도전성 재질의 것을 사용한다. 다만, 본딩이나 접지는 액체표면 전하를 제전하는데 별로 효과가 없으므로 폭발성 혼합물이 존재할 수 있는 공간에는 질소(N₂) 또는 불활성가스를 주입하여 폭발 한계에 이르지 않도록 한다.
2. 가연성 분진 등이 발생하는 작업장은 정리정돈 및 청소를 주기적으로 실시한다.
3. 솔벤트 또는 첨가제는 도전성을 가진 것을 사용한다.

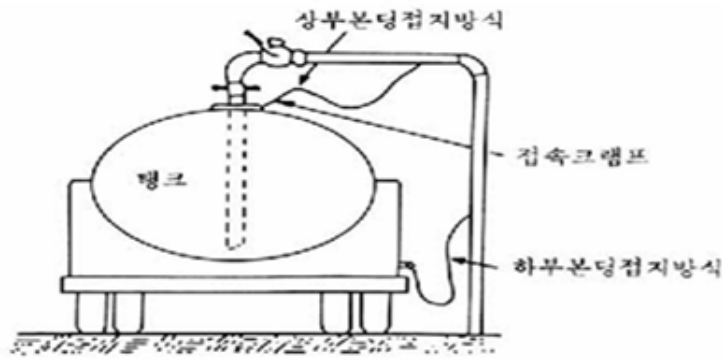
제10조(박막추출 및 압출공정) 얇은 박막을 추출 또는 압출하는 공정에서는 자기 방전식 제전기, 전압인가식 제전기 등을 설치하여 주위공기를 이온화 시킴으로서 정전기의 발생을 완화시켜야 한다.

제11조(수증기 분사 작업) 폭발성 혼합물이 존재하는 장소에 수증기를 분사하는 작업의 경우 정전기로 인한 화재·폭발을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 인화성 액체 저장탱크 안의 증기를 밖으로 뿜아낼 때에는 수증기를 탱크 내부에 분사하는 방식은 위험하므로 내부의 증기를 끌어내는 방식으로 할 것
2. 수증기분사로 세척작업 시에는 정전기 대전현상으로 인한 위험을 방지하기 위하여 분사파이프, 노즐 및 분사되는 물체를 모두 본딩 또는 접지시킬 것

제12조(탱크로리 등 고무타이어 운반체) ① 위험물을 고무타이어가 있는 탱크로리, 탱크차 및 드럼 등에 주입하는 설비의 경우 다음 각 호의 정전기 완화 조치를 하여야 한다.

1. 운반체와 주입파이프간에 전위차가 없도록 상호 본딩 접지를 할 것(그림 3-4)
2. 하부 주입방식의 경우 저유속을 유지하거나 표면 와류생성을 최소화하기 위하여 윗쪽으로 분출되는 현상을 완화시킬 수 있는 기구를 부착하여 사용할 것
3. 주입파이프의 모든 금속제 부분은 전기적으로 접속되어야 하며 플랜지 접속부분이 있을 경우 플랜지 좌우배관을 본딩시킨다. 다만, 하부주입방식의 경우에는 예외로 한다.
4. 본딩되지 않은 금속체가 탱크 중에 들어가지 않도록 하여야 하며, 주입전에 탱크 내부를 점검하여 본딩되지 않은 금속체가 탱크 안에 있는지를 확인할 것
5. 마이크론 단위의 입자를 제거하는 필터를 통하여 주입이 될 때에는 주입 후 30초 이상의 정전기 정지(靜置) 시간을 둘 것
6. 도전성 첨가제를 사용할 때에는 유속제한이나 정전기 등의 제한을 두지 않아도 좋으나 본딩 및 접지를 할 것



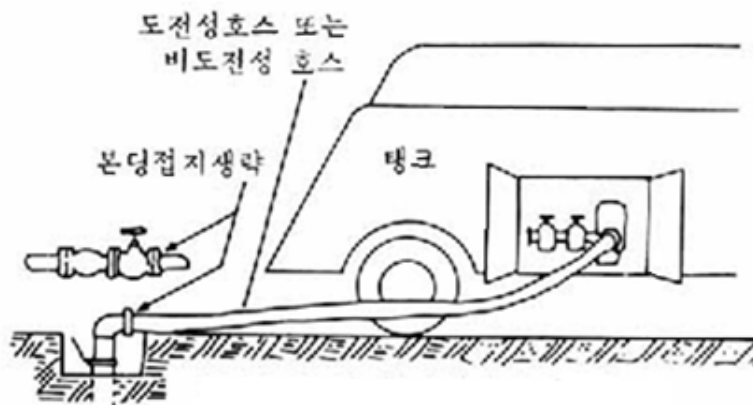
(그림 3-4) 상부주입방식 탱크로리의 접지방법

② 제1항제1호의 본딩접지 시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 본딩접지는 개구부(햇치)를 열기 전에 수행하고 개구부를 닫은 후에 제거하여야 한다.
2. 본딩용 전선은 한쪽 끝이 주입파이프 또는 그와 연결된 금속체 등 접지된 금속체에 고정 접속시킨다.
3. 접지 클램프는 본딩을 풀지 않은 상태로 운반체가 움직였을 경우에도 손상을 받지 않는 구조이어야 한다.

③ 다음 각 호의 경우에는 제1항의 본딩 접지를 생략할 수 있다.

1. 크루드 오일이나 아스팔트와 같이 정전기 발생능력이 없는 액체를 취급하는 경우
2. 인화성이 거의 없는 액체를 취급하는 경우
3. 스파크가 발생할 수 있는 장소에 증기의 방출이 없는 폐쇄배관 계통(인화성물질을 주입하기 전에 접속되고 주입이 완전히 차단된 후 해체하는 방식)인 경우
4. 그림 3-5와 같이 탱크로리에서 지하저장탱크로 인화성물질을 하역하는 경우(탱크로리에서 폐쇄배관방식으로 지하저장탱크로 하역하는 경우에 한정함)



(그림 3-5) 본딩접지의 생략의 예

제13조(용기에 인화성물질 등을 주입하는 공정) ① 금속제 드럼 등 도전성 용기에 인화성물질을 주입하는 작업의 경우 다음 각 호의 정전기 완화조치를 하여야 한다.

1. 주입배관, 용기 등이 모두 전기적으로 접속되도록 본딩시키고 접지를 할 것. 다만, 주입보조기구인 깔대기는 주입파이프와 접촉상태로 사용하는 경우에는 본딩을 하지 않아도 된다.
2. 제1호는 폐쇄배관계통의 경우 본딩을 생략하여도 무방하다.

3. 마이크로 필터를 사용할 경우 주입노즐을 가능한 멀리 위치하도록 하고 필터를 거쳐 드럼으로 주입되는 배관은 도전성 재질로 할 것

② 비도전성 용기에 인화성액체를 주입하는 경우에는 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 주입 시 하부주입 방법으로 할 것
2. 드럼주변에 접지 밴드를 체결하여 액체표면에 대전된 정전기를 완화시키도록 할 것
3. 정전기 제전용 접지극을 주입 시에는 용기 안에 위치하게 하고 주입이 끝난 후 30초 이상 경과한 후 제거할 것
4. 깔대기와 같은 모든 도전성 물체는 주입 시 모두 접지시킬 것

제14조(재검토기한 기한) 고용노동부 장관은 이 고시에 대하여 2020년 1월 1일 기준으로 매3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 <제2020-51호,2020.1.14.>

이 고시는 2020년 1월 16일부터 시행한다.