

KOSHA GUIDE

E - 2 - 2012

고압 스팀 청소기의 전기위험에 관한 기술지침

2012. 6

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- o 작성자 : 충북대학교 김두현 교수
- o 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전연구실
- o 제정경과
 - 2009년 7월 KOSHA CODE 전기분야제정위원회 심의
 - 2012년 4월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)
- o 관련규격 및 자료
 - HSE PM29 Electrical risks from steam-water pressure cleaner
 - IEC 60335-2-79 Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-79: Particular requirements for high pressure cleaners and steam cleaners, for industrial and commercial use
 - BS EN 60335-2-79 Household and similar electrical appliances. Safety. Particular requirements for high pressure cleaners and steam cleaners
- o 관련법령·고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제3장(전기로 인한 위험방지)
- o 기술지침 적용 및 문의

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

공표일자 : 2012년 6월 20일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

고압 스팀 청소기의 전기위험에 관한 기술지침

1. 목적

이 가이드는 고압 스팀 청소기의 설치, 사용 및 유지 보수 중에 발생하는 위험을 최소화 할 수 있도록 장비사용 시 발생할 수 있는 전기적 위험에 대한 재해 예방 조치와 관련된 사항을 기술함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 가이드는 산업현장에서 사용되는 고압 스팀 청소기의 전기위험에 대하여 적용한다.

3. 정의

(1) 이 가이드에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

- (가) “직접접촉”이라 함은 사람 또는 가축이 충전부와 접촉하는 것을 말한다.
- (나) “감전(Electric shock)”이라 함은 인체의 일부 또는 전체에 전류가 흘렀을 때 인체 내에서 일어나는 생리적인 현상으로서, 전류의 크기에 따라 따끔거림, 근육의 수축, 호흡곤란, 심실세동 등으로 인해 사망하거나 추락·전도 등의 2차적 재해를 유발하는 현상을 말한다.
- (다) “커넥터(Connector)”라 함은 전원에 연결되는 하나의 유연성 전선으로 연결되거나 합쳐지는 부분을 말하며, 기기나 장치 간을 접속하는 케이블의 단말 등을 가리킨다.
- (라) “누전차단기(Residual current device)”라 함은 접지 누설 전류를 탐지하고 정격 차단 전류 이상으로 누설 전류가 높아질 경우 전원 공급을 중단하는 방식으로 작동하는 장치를 말한다.
- (마) “플러그(Plug)”라 함은 코드와 배선의 접속 기구로 기기나 접속기에 연결되는 유연성 케이블에 직접 연결되거나 합쳐지는 부분을 말한다. 코드 끝에 부착하여 소켓이나 잭에 꽂도록 되어 있다.

- (바) “콘센트”라 함은 고정된 전선이나 기기의 병합에 장착되기 위한 부분을 말하며 전기 기구와 배선과의 접속에 사용하는 배선측에 설치되는 접속기이다.
- (사) “밀봉 링(Sealing ring)”이라 함은 인입부와 케이블 또는 전선관 사이의 밀봉을 확실하게 하기 위하여 케이블 글랜드나 전선관 인입부에 사용하는 링을 말한다.
- (아) “글랜드 실(Gland seal)”이라 함은 동작부분과 고정부분 사이의 누출을 막기 위하여 사용하는 밀봉을 말한다.

- (2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 안전보건규칙에서 정하는 바에 따른다.

4. 고압 스팀 청소기의 장비선택

4.1 일반사항

- (1) 작업에 적합한 장비는 안전하게 사용이 가능하고, 사용 중 예측 가능한 조건에 대한 안전성을 유지할 수 있는 제품이어야 한다.
- (2) 사용장소와 용도를 고려하여 장비의 적합성을 검토하는 것이 바람직하다.
- (3) 전기 장비를 실외에서 사용하거나 작업장 근처에서 사용하게 되는 경우에는 물이 침투하지 못하도록 장비, 배선 및 커넥터를 선택하도록 한다. 특히 케이블 도입부는 막음처리를 하여야 하며, 가급적 케이블을 상하 방향으로 연결하거나 고무 슈라우드 또는 글랜드 실을 장착하는 것이 좋다.
- (4) 케이블과 장비의 손상 위험을 줄이기 위해서는 고정설비를 사용하여야 한다.
- (5) 고압 스팀 청소기에서 가장 흔한 감전사고를 없애기 위하여 외부에 노출된 모든 금속부는 동일 위치에서 연결되는 접지방식을 적용한다. 랜스(Lance)와 청소기 사이에 금속 강화 호스를 장착할 때 금속 강화 호스 및 랜스는 장비 새시와 노출 금속부에 결합하여야 한다.

- (6) 물기가 있는 상황에서의 감전 위험은 누전차단기를 사용하여 상당히 낮출 수 있지만 소형 압력청소기에만 사용할 수 있다.

4.2 고정설비 선택시 주의사항

- (1) 대형 가압수 설비에서 랜스용 유연호스가 연결된 가압용 본관에 펌프를 이용하여 급수할 수 있으며, 전기장비는 물기가 있는 곳으로부터 분리시켜야 한다.
- (2) 고정설비에 설치하는 전원 케이블은 솔리드 코어 도체를 사용하여 손상될 가능성이 없는 곳에 설치하거나, 케이블 손상을 보호할 수 있는 강한 전선관 내에 설치하여야 한다.

4.3 이동식 장비 선택시 주의사항

(1) 케이블

- (가) 솔리드 코어 케이블은 이동식 장비에 사용되어서는 안 되며, 고정설비에만 사용하여야 한다.
- ① 일반 PVC 절연 연성 케이블을 사용하여서는 안 된다.
 - ② 케이블의 내구성과 관련해서는 최소 단면적이 0.75 mm²인 고무 외장 유연 케이블을 사용하여야 한다.
- (나) 이동식 압력 청소기가 장소를 바꿔 가며 사용될 경우 다음과 같은 조치를 하여야 한다.
- ① 전원 케이블을 바닥에 끌고 다녀서는 안 되며, 가능하면 후크나 다른 방법을 사용하여 손상이 되지 않도록 한다.
 - ② 플러그와 기기의 케이블 단자에 가해지는 압력을 줄이기 위하여 추가적으로 케이블 클램프를 장착하거나 체인으로 고정시켜야 한다.
- (다) 차량이 이동하는 장소와 같이 케이블이 손상될 가능성이 높은 장소에서는 케이블 거치대에 걸거나 차량에 의해 케이블이 이동되지 않도록 금속 파이프에 넣어 고정시키거나, 금속외장이 들어 있는 외장 케이블을 사용하여 기계적 손상이 발생하지 않도록 한다.
- (라) 연마와 부식에 견딜 수 있도록 플라스틱으로 코팅된 케이블 외장을 사용하여야 한다.

- (마) 케이블을 사용하지 않을 때에는 케이블 전용 운반설비에 보관하고, 운반 설비는 기기에 고정시키는 것이 좋다. 긴 케이블을 드럼에 단단하게 감아서 사용하면 과열이 생기기 쉬우므로 주의하여야 한다.

(2) 플러그 및 소켓

- (가) 플러그는 케이블 외피를 단단하게 고정시킬 수 있는 코드그립이 있어야 하고, 플러그를 배선할 때는 코드그립이 파손된 경우 접지선이 먼저 뽑히지 않도록 다른 두 전선보다 길게 설치하여야 한다.
- (나) 물기가 많은 곳이나 실외에 설치된 플러그 및 소켓은 물이 분사되었을 때 플러그와 소켓이 적절히 보호되도록 외부 밀봉 링이 장착된 커넥터를 사용하여야 한다.

(3) 누전차단기를 통한 보호

- (가) 이동식 장비는 정격 감도전류 30 mA, 동작시간 30 ms의 누전차단기로 회로를 보호하여야 한다.
- (나) 누전차단기가 고정설비에 설치되어 있지 않은 경우에는 전선로의 누전차단기가 기기와 전원 케이블을 모두 보호할 수 있도록 조치하여야 한다.
- (다) 누전차단기는 정상작동이 되고 있음을 확인하기 위하여 매월 1회 이상의 시험을 하여야 한다.
- (라) 누전차단기를 대체할 수 있는 방법으로서 미세 전류를 접지시스템에 순환시켜 지속적으로 접지도체의 건전성을 확인할 수 있으며, 이는 세차장과 같이 고정위치에서 이동식 장비를 정기적으로 사용할 때 권장된다.

5. 고압 스팀 청소기의 사용 및 유지보수

- (1) 작업자는 장비의 안전과 관련된 교육을 받아야 하고, 잘못된 장비사용에서 비롯되는 위험을 숙지하여야 한다.
- (2) 기기는 배수가 잘 되는 평평한 바닥면에 놓고 사용하여야 한다.
- (3) 고압분사로 인해 체내에 액체가 주입되면 상당히 위험할 수 있으므로 안전

한 작업절차를 준수하도록 감독하여야 한다.

- (4) 전원이 공급되고 있는 장비를 청소하기 전에 전원이 절연되어 있는지, 방수를 위해 외함으로 밀폐되었는지 등을 확인하여야 한다.
- (5) 전원을 연결하기 전 유자격자를 통해 장비를 검사·시험하고 청소 과정 중 손상이 발생하지 않도록 확인하여야 한다.
- (6) 작업자들은 청소에 사용되는 액체로부터 보호받기 위하여 특수 작업복을 착용하여야 한다. 또한 장비를 사용할 때 방향이 빗나간 물줄기나 갑작스러운 누출에서 눈을 보호하기 위하여 보안경을 착용하여야 한다.
- (7) 작업자들은 기기 사용전 장비점검을 통하여 장비, 플러그, 소켓 및 케이블의 손상을 확인하여야 한다.
- (8) 결함이 있을 경우 책임자에게 보고하고, 작업자들은 절대로 결함 기기를 사용하여서는 안 된다.
- (9) 장비와 설비에 대한 정기검사는 1년에 한번씩 실시하여야 한다.
- (10) 장비를 처음 사용할 때와 주기적으로 접지의 연속성과 절연시험을 실시하여야 한다.
- (11) 장비의 접지 연속성과 절연저항 측정은 3개월마다 시행한다. 하지만 건설 현장이나 이와 유사한 작업장에서 장비를 사용할 경우 매월 시험하여야 한다.
- (12) 구조물 또는 기타 금속부의 접지상태와 전원 소켓의 접지 임피던스 시험은 최초 장비를 설치할 때와 이후 6개월마다 실시하여 성능저하를 점검하여야 한다.
- (13) 작업자는 조사, 시험, 수리 등에 대한 기록을 문서화하여 기기상태 및 안전장치 성능에 관한 정보를 관리하여야 한다.