

프레스의 방호장치

1. 프레스의 정의

프레스란 원칙적으로 2개 이상의 서로 대응하는 공구(금형, 전단날 등)를 사용하여 그 공구 사이에 금속이나 플라스틱 등의 가공재를 놓고, 공구가 가공재를 강한 힘으로 압축시킴에 의해 굽힘, 드로잉, 압축, 절단, 천공 등 가공을 하는 기계이다.

2. 프레스의 사고요인

- (1) 작업자의 부주의 및 위험한 작업방법으로 작업
- (2) 페달의 오조작
- (3) 방호장치가 고장난 상태로 작업
- (4) 방호장치의 기능을 제거한 상태로 작업
- (5) 기계의 고장으로 클러치가 개방
- (6) 작업자가 프레스를 조절하거나 금형을 바꾸거나 수리할 때 동력을 차단하지 않고 작업
- (7) 작업자가 프레스를 조절하거나, 금형을 바꾸거나 수리할 때 금형이 낙하
- (8) 송급 및 배출작업에 수공구를 사용하지 않음

3. 프레스의 방호대책

프레스 및 전단기의 방호대책은 No-Hand in die 방식의 작업과 Hand in die 방식의 작업으로 구분하여 수립 하여야 한다.

(1) No-Hand in die 방식

작업자의 손을 금형 사이에 집어 넣을 필요가 없도록 하는 본질적 안전화 추진대책으로 손을 집어 넣을 수 없는 방식과 손을 집어 넣을 필요가 없는 방식이 있다.

(2) Hand in die 방식

작업자의 손이 금형사이에 들어가야만 되는 방식으로 이때는 방호장치를 부착하여야 한다.

No-Hand in die	Hand in die
1. 방호울이 부착된 프레스	1. 프레스기의 종류, 압입능력, 매분 행정수, 행정길이, 작업방법에 상응하는 방호장치를 설치한다.
2. 안전금형을 부착한 프레스	(1) 가드식 방호장치
3. 전용프레스의 도입(작업자의 손을 금형사이에 넣을 필요가 없는 프레스)	(2) 손쳐내기식 방호장치
4. 자동프레스의 도입 (자동송급, 배출장치를 부착한 프레스)	(3) 수인식 방호장치
	2. 정지성능에 상응하는 방호장치를 설치한다.
	(1) 양수조작식 방호장치
	(2) 감응식 방호장치

4. 방호장치

프레스의 방호장치는 프레스기의 종류와 행정의 길이, 작업방법에 따라 여러 가지 방호장치를 사용할 수 있다.

가. 게이트가드식 방호장치

게이트가드식 방호장치는 슬라이드의 하강 중에는 안으로 손이 들어가지 못하도록 하며, 가드를 닫지 않으면 슬라이드를 작동시킬 수 없는 구조의 것이어야 한다.

(1) 설치방법

게이트가 위험부위를 차단하지 않으면 작동되지 않도록 확실하게 연동(Interlock)되어 있어야 하고 금형의 크기, 프레스의 높이, 행정길이에 따라 게이트의 크기를 선택하여 설치하여야 한다.

(2) 특징

- ① 일반적으로 2차 가공에 적합하다.
- ② 기계고장에 의한 이상 행정, 공구 파손시에도 안전하다.
- ③ 금형의 교환 빈도수가 적은 프레스에 적합하다.
- ④ 게이트는 5mm 이상의 두께를 갖는 투명플라스틱을 사용하는 것이 좋다.

나. 양수조작식 방호장치

양수조작 방호장치는 2개의 누름버튼을 위험점으로부터 안전거리 이상을 격리시켜 설치하고 양손으로 동시에 조작하지 않으면 슬라이드가 작동되지 않는 구조여야 하며, SPM(Stroke Per Minute : 매분 행정수)이 120 이상의 프레스에 사용이 가능하다.

(1) 설치방법

누름 버튼 또는 조작레버는 매립형으로 제작되어야 하며, 반드시 두 손을 사용하여 작동하도록 하여야 한다. 또한, 누름버튼 상호간의 내측 거리는 300mm 이상으로 하여야 한다. 이는 300mm 미만일 경우는 작업자의 부주나 태만으로 인해 한 손으로 조작 할 위험성이 있기 때문이다.

(2) 특징

- ① 프레스의 방호장치 중 가장 널리 쓰이고 원천적으로 방호할 수 있는 장치이다.
- ② 급정지 기구가 부착된 마찰식 클러치 프레스에 적합하다. (단, 양수기동식은 급정지 기구가 없는 확동식 클러치 프레스에 적합)
- ③ 클러치, 브레이크의 기계적인 고장으로 인한 이상 행정에는 효과가 없다.
- ④ 급정지성능이 약화되지 않는 한 위험구역으로부터 작업자를 완전히 보호한다.
- ⑤ 곱힘가공 등 2차 가공에 적합하며 급정지 기능이 양호하면 작업능률이 좋아진다.

다. 손쳐내기식 방호장치

손쳐내기식 방호장치는 슬라이드에 레버나 링크(link) 혹은 캠으로 연결된 손쳐내기식 봉에 의해 슬라이드의 하강에 앞서 위험한계에서 손을 쳐내는 것이다.

SPM이 120 이하 이고 슬라이드의 행정길이가 약 40mm 이상의 프레스에 사용하고 작업에 사용될 금형의 크기에 따라 방호판의 크기를 선택하여야 한다.

(1) 설치방법

손쳐내기 봉은 그 길이 및 진폭을 조정할 수 있는 구조여야 하고 손쳐내기 판의 폭은 금형 크기의 1/2 이상으로 하여야하며 높이는 행정길이 이상으로 하여 손쳐내기 봉을 부착하여야 한다. 이는 손쳐내기 봉이 스윙한 뒤 손이 위험부위에 들어가는 것을 막기 위한 적당한 크기이기 때문이다.

(2) 특징

- ① 규칙적인 프레스의 행정에 대하여 기계고장에 의한 이상 행정시에도 효과가 있다.
- ② 대형프레스에는 효과가 적고, 소형프레스나 금형에 알맞다.
- ③ 쉽게 조정할 수 있다.
- ④ 양측면이 무방비 상태이다.

라. 감응식 방호장치

슬라이드가 하강중일 때 손이나 신체 일부가 금형에 접근한 것을 검출 기구를 통해서 감지하고 제어회로를 통하여 자동적으로 슬라이드를 정지시키는 장치로서, 감응방식에 따라 초음파식, 용량식, 광선식 등이 사용된다.

(1) 설치방법

투광기에서 발생시키는 빛 이외의 광선에 감응해서는 안되며 광축의 설치거리는 위험부로부터 안전거리 이상으로 설치 해야 한다. 또한 광축수는 2개 이상으로 하고, 슬라이드 조절량과 스트로크 길이에 따라 늘려야한다. 광축간의 간격은 50mm 이하이어야 한다.(안전거리가 500mm 이상인 경우에는 70mm 이하로 하여도 된다.)

슬라이드 조절량 + 스트로크 길이(mm)	광축수	슬라이드 조절량 + 스트로크 길이(mm)	광축수
50이하	2	200이상 250이하	6
50이상 100이하	3	250이상 300이하	7
100이상 150이하	4	300이상 350이하	8
150이상 200이하	5	350이상 400이하	9

(2) 특징

- ① 일반적으로 방호장치가 설치되기 어려운 큰 프레스에 적용된다.
- ② 시계가 차단되지 않는다.
- ③ 상당히 많은 수의 광선이 사용되어야 위험지역을 보호 할 수 있다.
- ④ 위험지역으로부터 어느정도 떨어진 거리에 설치되어야 한다.
- ⑤ 슬라이드의 행정기간 동안에 프레스기를 정지시킬 수 있는 경우에만 사용된다.
- ⑥ 기계적 고장에 의한 이상행정시에는 효과가 없다. ☹

용접, 용단작업 안전

1. 용접작업의 정의

용접(welding)이란 용접부를 용융 상태로 또는 용융 상태로 하지 않을 정도로 가열한 부재 또는 상온 상태의 부재를 서로 접촉시키고 압력을 가하여 접합하는 이음 방법을 말한다.

2. 유해, 위험 요인별 특성 및 안전대책

가. 고열·불티에 의한 화재·폭발

(1) 용접·용단작업 불티의 특성

- ① 작업시 수천개가 발생·비산
- ② 용융금속은 작업장소의 높이에 따라 수평 방향으로 최대 11m 정도까지 흩어짐
- ③ 축열에 의해 상당기간 경과 후, 불꽃이 발생되어 화재를 일으킴
- ④ 절단작업시 비산되는 불티는 3천도 이상의 고온체임
- ⑤ 산소의 압력, 절단속도, 절단기의 종류 및 방향, 풍속 등에 따라 불티의 양과 크기가 달라짐

(2) 용접 작업 화재·폭발 예방대책

- ① 용접작업(화기작업) 허가서 작성
- ② 작업지휘자, 감시자 배치
- ③ 바닥에 불티받이포 도포
- ④ 용접화재에 대응 가능한 소화기 비치
- ⑤ 용접작업 장소에 인접한 인화성·가연성 물질 격리 후 작업
- ⑥ 가연성 가스가 체류할 위험이 있는 용기 내부 작업 시에는 가스농도 측정 후 폭발하한계의 1/4 이하일 때 작업
- ⑦ 도장작업장소에서 동시작업 절대금지

나. 충전부 접촉에 의한 감전

(1) 아크 용접작업 중 감전재해 위험점

- ① 용접봉 끝부분, 피복 아크 용접봉의 경우 피복 손상부
- ② 용접 홀더의 파손된 부분
- ③ 용접 홀더선의 피복 손상으로 노출된 충전부 및 본체와의 연결부

(2) 용접작업 시 감전재해 예방대책

- ① 용접작업 중 용접봉 끝부분 등이 충전부에 접촉되지 않도록 특히 유의
- ② 파손된 용접홀더는 신품으로 교체, 사용
- ③ 피복이 손상된 용접 홀더선은 절연테이프로 수리한 후 사용하고 손상이 심할 경우에는 신품으로 교체
- ④ 본체와의 연결부는 절연테이프를 감아서 감전재해 예방
- ⑤ 교류아크 용접기는 자동전격방지기 검정 합격품으로 설치 후 사용

- ⑥ 전원 공급장치는 규정대로 설치
- ⑦ 감전사고 발생 시 응급조치 실시

다. 용접흄, 가스, 유해광선 등에 의한 건강장해

- (1) 용접작업시 발생하는 유해인자와 건강장해
 - ① 용접흄 : 용접시 열에 의해 증발된 물질이 냉각되어 생기는 미세한 소립자
 - ② 유해가스 : 오존, 질소산화물, 일산화탄소, 불화수소, 포스겐, 포스핀, 도료나 피막 성분의 열분해에 의한 생성물
 - ③ 유해광선 : 용접시 발생하는 아크광은 눈에 '전광성 안염'이라 불리는 급성 각막표층염을 일으킴
 - ④ 안염은 폭로되지 수시간이 경과한 후 발생
 - ⑤ 심한 경우 각막 표층박리, 궤양, 백색혼탁, 출혈, 수포형성을 일으킬 수도 있음
- (2) 용접작업 중의 건강 보호대책
 - ① 국소배기장치 또는 전체 환기장치 설치
 - ② 흡용 방진마스크, 송기 마스크 착용
 - ③ 차광안경 착용하고 작업
 - ④ 용접보안면 착용하고 작업
 - ⑤ 차광막 설치 (인접작업장에 영향 미칠 우려 있는 경우)
 - ⑥ 귀마개 등 개인보호구 착용

- (3) 고 열
 - ① 열성발진, 열경련 등이 발생할 수 있는 용접작업
 - ② 탱크제작 등 밀폐공간에서의 작업 시
 - ③ 선박건조 등 강판 위에서 강렬한 적외선을 받는 경우
- (4) 고열에 대한 대책
 - ① 탱크제작 등 밀폐된 공간에서의 작업으로 인한 고열장소에는 신선한 공기를 불어 넣어 열성발진, 열경련 등을 예방
 - ② 선박 건조 등 강판 위에서 강렬한 적외선 받는 경우 수시로 휴식 취하고 냉수를 마심

라. 유독물 흡입에 의한 중독 및 산소결핍

- (1) 유독물 체류장소 및 밀폐장소의 위험성
 - ① 유독가스에 의한 중독 재해
 - ② 산소농도 18% 이하 시 산소 결핍현상에 의한 재해
- (2) 유독가스 중독, 산소결핍재해 예방대책
 - ① 밀폐장소에서는 유독가스 및 산소농도 측정 후 작업
 - ② 급기 및 배기용 팬을 가동하면서 작업

- ③ 탱크 맨홀 및 피트등 통풍이 불충분한 곳에서 작업할 때는 긴급사태에 대비 할 수 있는 조치를 취한 후 작업

마. 용접작업에 의한 화상

- (1) 화상
 - ① 아크용접 : 용접작업 중 스파터가 튀거나 용접 후 햄머로 슬러지를 때어내는 작업 중 슬러그파편이 날아와 피부에 접촉
 - ② 가스용접 : 용접작업 중 화구에 불을 붙이는 순간 뻘치는 화염에 의한 화상
 - ③ 레이저광선이 피부에 조사시 강한 에너지로 인한 피부 상해
- (2) 화상의 방지
 - ① 적당한 차광도를 가진 보안경을 착용
 - ② 가죽장갑 및 팔뚝개 등을 착용
 - ③ 가슴부터 무릎까지 보호 앞치마 착용
 - ④ 작업화 상부에 가죽발땀개 착용
 - ⑤ 목주위를 수건으로 보호

3. 용접작업자의 건강관리

- ① 용접 작업장 내에서 음식물을 먹지 않음
- ② 용접작업 후 식사 시 손이나 얼굴을 깨끗이 씻고 별도의 장소에서 식사
- ③ 사용한 보호구는 불순물 및 감염물을 제거한 후 청결한 장소에 보관
- ④ 비상 시 사용한 호흡용 보호구는 적어도 1개월 또는 매사용 후 소독하여 보관
- ⑤ 작업 종료 시 손, 얼굴 등을 씻거나 목욕
- ⑥ 퇴근시 작업복 탈의, 평상복으로 갈아 입음

4. 용접, 용단작업 안전수칙

- ① 용접기의 전원은 전용 분점함을 사용
- ② 케이블은 외피의 손상이 없는 것을 사용하고, 연결시에는 케이블 콘넥터 사용
- ③ 용접 작업시 홀더와 접지(어스) 클램프 간의 거리를 5m 이내로 유지
- ④ 알콘용접 등 가스호스 접속 부분은 호스밴드, 클립 등의 조임기구 사용
- ⑤ 가스용기 전용 운반대차에 고정, 사용
- ⑥ 작업 중지시 가스용기의 밸브 잠금
- ⑦ 가스용기는 세워서 보관, 전도방지 조치
- ⑧ 아세틸렌, 가스집합 용접장치는 가스 역화 및 역류 방지 기능의 역화방지기 부착 