

KOSHA GUIDE

M - 5 - 2012

작업장비 사용에 관한 기술지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한성대학교 최 기홍 교수
- 개정자 : 안전연구실
- 제 · 개정경과
 - 2009년 6월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
 - 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 관련규격 및 자료
 - INDG 229 : USING WORK EQUIPMENT SAFELY
- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등

산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제1장 (기계· 기구 및 그 밖의 설비에 의한 위험예방)
- 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

다목적 금속 가공기 사용에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 작업장비의 사용 시 등에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 작업장비의 사용 시에 적용한다. 대표적인 작업장비로는 등근 톱, 스크류 드라이버, 칼, 수동 톱, 드릴링 기계, 복사기, 제초기, 트랙터 등이 있으며 상세한 예는 “4.2 대표적인 작업장비”를 참조한다.

3. 정 의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “위험요인(Hazard)”이라 함은 신체의 손상이나 상해를 초래할 수 있는 근원을 말한다.

(나) “위험성(Risk)”이라 함은 위험한 상황에서 발생할 수 있는 신체의 손상이나 상해를 입힐 수 있는 가능성과 정도의 조합을 말한다.

(다) “가드(Guard)”라 함은 기계의 일부로서 방호기능을 수행하는 물리적 방벽으로서 구조에 따라 케이싱, 덮개, 스크린, 문, 울타리(방호울)등으로 지칭되는 것을 말한다.

(라) “고정식 가드(Fixed guard)”라 함은 가드가 특정위치에 용접 등으로 영구적으로 고정되거나 고정장치 (스크류, 너트 등)로 부착된 구조로서, 공구를 사용하지 아니하고는 가드의 제거 또는 개방이 불가능한 구조의 가드를 말한다.

(마) "조정식 가드(Adjustable guard)"라 함은 전체 또는 부분을 조정할 수 있는 고정식 또는 가동식 가드로서, 작동할 때마다 용도에 맞도록 가드를 조정하여 조정된 상태에서 고정하여 사용하는 구조의 가드를 말한다. 다만, 작동 중에는 조정되지 않는다.

(바) "비상 정지(Emergency stop)"라 함은 사람에 대한 위험, 공정상 기계 또는 작업에 대한 피해를 감소시키거나 회피하기 위한 것을 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 및 고용노동부 고시에서 정하는 바에 따른다.

4. 위험요인 및 위험성

4.1 일반사항

(1) 매년 기계류를 포함하여 작업 장비(Work equipment)와 관련한 사고가 상당수 발생한다. 이들 중 많은 수가 심각한 정도이며, 일부는 치명적인 사고로 이어 질수 있음을 인식하여야 한다.

(2) 작업 장비와 관련한 위험을 줄이거나 제거하기 위해 필요한 조치들에 대한 간단하면서도 실용적인 조언을 제공하여야 한다.

(3) 위험요인 파악은 해외 설비를 포함하여 모든 작업 장비를 포함하여야 한다.

(4) 사업주, 관리자, 감독자, 또는 장비를 외부에 대여하는 자의 경우, 사고 발생을 줄이기 위해서 어떤 조치가 필요한지를 알고 있어야 한다.

(5) 사고는 작업자에게 고통을 초래할 뿐만 아니라, 작업 시간의 손실, 임시 인력 교육, 보험금, 범칙금 및 관리자의 시간 소요 등의 비용 측면에서도 많

은 손실을 초래한다는 것을 인식하고 있어야 한다.

- (6) 적절한 교육을 받은 작업자들이 유지보수가 잘 행해진 장비를 안전하게 사용한다면, 사고를 예방하고, 인적 및 금전적 비용을 줄일 수 있다.
- (7) 작업책임자는 법과 관련된 세부적인 사항과 회사가 업무처리 지침을 알고 있어야 한다.
- (8) 세부적인 정보가 필요하다면 (예를 들면, 생산 라인에 장비를 구축, 개조 또는 추가 등) 해당 표준 및 요건을 잘 알고 있는 엔지니어 및 적절한 인력으로부터 조언을 구해야 한다.
- (9) 법 규정이나 특정 기계류 또는 기타 작업 장비의 안전한 사용 및 선정, 보호 조치에 대해 보다 유용한 지침을 줄 수 있는 자료에 대해 더 많은 정보를 얻고자 한다면, 한국산업안전보건공단의 관련 지침을 참조한다.

4.2 대표적인 작업 장비

작업 장비는 작업자가 작업에서 사용하는 거의 모든 장비를 지칭하며, 다음을 포함한다.

- (1) 둥근 톱, 드릴링 기계, 복사기, 제초기, 트랙터, 덤프트럭, 파워 프레스 등과 같은 기계
- (2) 스크류 드라이버, 칼, 수동 톱 및 고기 베는 큰 칼 등과 같은 수공구
- (3) 지게차, 고소작업대, 호이스트, 기타 리프트와 같은 양중 장비
- (4) 사다리, 수압세척기와 같은 기타 장비

4.3 작업 장비 사용과 관련된 위험 요인

작업장비는 다음과 같은 다양한 형태의 위험요인이 있다.

- (1) 작업에 맞지 않는 장비를 사용함으로써 상해를 초래한다. 예를 들면, 높은 곳에서 이루어지는 작업에 고소작업대(Access tower)를 사용하는 대신 사다리를 사용하는 경우 등
- (2) 기계에 적절한 가드를 장착하지 않음으로써, 말려 들어감, 전단, 분쇄, 끼임, 절단 등에 의한 사고가 발생한다.

4.4 위험 방지 조치

- (1) 사용 중인 모든 장비를 점검하고 무엇이 어떻게 위험을 야기할 수 있는지 파악한다.
- (2) 위험을 줄이거나 방지하기 위해서 무엇을 할 수 있는지 검토한다.
- (3) 조치들에 대한 기준이 이미 마련되어 있는지 점검한다.
- (4) 추가적인 조치가 필요한지 파악한다.

5. 위험저감 대책

- (1) 작업에 맞는 장비를 사용한다. 상당수 사고가 작업에 맞지 않는 장비를 사용함으로써 일어난다. 위험을 통제하기 위해서는 사전에 계획하고, 적절한 장비나 기계를 사용하도록 관리하는 것이 필요하다.
- (2) 기계가 안전한지 확인한다. 기계가 작업에 적합한지를 점검해야 한다. 즉, 어떻게 그리고 어디에 사용할 지를 생각해야 한다. 새로운 기계는 다음과 같아야 한다.
 - (가) 안전인증 대상 장비의 경우, 안전인증 마크를 획득해야 한다.
 - (나) 안전인증 대상 장비의 경우, 안전인증서를 갖추어야 한다 (사본을 요구한다).

(다) 안전해야 한다. 단순히 안전인증 마크를 가지고 있다는데 의존하지 않는다. 이것은 장비가 안전하다는 제조업체의 주장에 불과하다. 사용하는 측에서 자체적으로 점검을 해야 한다.

(라) 관련 안전작업 지침서를 갖추어야 한다. 구입한 기계가 안전하지 않다고 판단하면 사용하지 않는다. 제조업체에 연락하여 우려 사항을 논의하며, 이것으로 불충분하면 지역 내 한국산업안전보건공단 사무소를 접촉하여 조언을 구한다.

(마) 다른 사람들을 위험에 노출시키지 않도록 하는 것이 사업주 또는 하청업체의 책임이다.

(3) 작업 장비를 대여한다. 작업 장비를 외부에서 대여한다면, 대여 시점에 장비가 사용하기에 안전한지 확인할 책임이 있다. 또한 어떤 장비가 무엇에 사용될 것인지를 확인할 합당한 노력을 하고, 어떻게 사용되어야 하는지에 대한 조언을 제공해야 한다. 장비의 안전한 사용은 사용하는 자의 책임이다.

(4) 기계의 위험한 부품을 방호한다. 위험 제어는 부상을 야기할 수 있는 장비 및 기계 부품의 방호를 의미한다.

(가) 가능한 곳에 고정 가드를 설치한다. 볼트 및 너트를 사용하여 제대로 고정시키며 툴을 사용해야만 제거할 수 있도록 한다.

(나) 작업자들이 기계의 특정 부분에 정기적으로 접근해야 하는 경우, 이 부분에 고정 가드가 불가능하다면 연동 가드를 사용한다. 이럴 경우 가드가 닫히기 전에 기계가 작동할 수 없으며, 기계가 작동하고 있는 동안 가드가 열리면 기계가 멈추게 된다.

(다) 어떤 경우에는, 예를 들면, 전단기의 경우, 고정 또는 연동 가드 대신에 광전식 시스템 또는 자동 가드가 사용될 수 있다.

(라) 가드가 사용하기 편리하며, 무력화시키는 것이 쉽지 않은지 체크한다. 그

렇지 않으면 개조가 필요할 수 있다.

(마) 가드에 가장 적절한 재료가 무엇인지를 결정한다. 플라스틱은 밖에서 잘 보이기 때문에 편리하지만, 쉽게 긁히거나 손상될 수 있다. 와이어 메쉬 또는 유사한 자재가 사용된다면, 구멍이 크지 않아서 위험 구역에 접근하는 것이 용이하지 않도록 한다. 이런 접근을 방지하는 것뿐만 아니라, 위험한 액체, 먼지 등이 방출되는 것을 막는데 가드가 사용될 수 있다.

(바) 가드가 기계를 안전하게 청소하고 유지, 보수할 수 있도록 해주는 지를 확인한다.

(사) 가드만으로 보호가 완전하지 않다면, 지그, 홀더, 푸시 스틱 등을 사용하여 공작물을 이동시킨다.

(5) 올바른 제어 수단을 택한다. 일부 위험은 기계 및 장비의 적절한 제어 수단을 선택하고 설치함으로써 줄일 수 있다. 예를 들어,

(가) 위험 지역에서 안전한 거리에 ‘가동유지(Hold-to-run)’ 또는 양수식 제어 장치를 위치시킨다.

(나) 정지(Stop) 및 기동(Start)버튼을 쉽게 접근할 수 있는 위치에 둔다.

(다) 제어 스위치가 명확히 표시되도록 한다.

(라) 운영 제어 장치가 뜻하지 않게 작동되지 않도록 설계하고 위치시킨다. 예를 들면, 기동 버튼 및 페달에 덮개를 씌운다.

(마) 운영 작업자 및 유지보수 작업자가 기계가 멈추기 전에 위험 구역에 들어가는 것을 막기 위해서 가드의 연동 또는 키의 연동(Trapped key) 시스템이 필요할 수 있다.

(바) 필요하다면, 특히 대형 기계의 경우 비상 정지 제어 장치를 쉽게 접근할 수 있는 곳에 둬으로써, 비상사태 시 신속히 대처할 수 있도록 한다.

(사) 기계가 멈춘 후에는 기동 제어 장치를 사용해야만 재가동될 수 있도록 한다. 인터록 가드 또는 트립 바와 같은 장치를 단순히 재설정해서 장비를 재가동시키는 것이 가능해서는 안 된다.

(6) 이동식 작업 장비의 안전한 사용

이동식 작업 장비는 이동 중 또는 한 장소에서 다른 장소로 옮겨서 작업을 수행하는 장비를 지칭하며, 트랙터, 트레일러, 제설차, 지게차 등이 이에 해당한다. 이동식 작업 장비를 타는 사람은 다음과 같은 상황에 대한 보호가 필요하다.

(가) 장비에서 추락 : 운전석 가드레일, (옆, 앞 또는 뒤) 방책, 또는 좌석벨트를 설치한다.

(나) 장비가 불안정해짐 : 폭이 넓은 바퀴 또는 장비가 뒤집히는 것을 막기 위해 균형을 맞추는 추(Weight) 등을 설치한다. 차량 전복 방지 장치(Roll-over Protective Structure, ROPS) 및 좌석 벨트를 설치한다.

(다) 위에서 떨어지는 물체 : 떨어지는 물체로부터 보호하는 장치 (Fall-over Protective Structure, FOPS)를 설치한다. 견고한 운전석 또는 보호망(Protective cage)을 제공한다.

(라) 특별한 상황 (예를 들면, 수확기에 트레일러에 작업자들을 태움)이 아니면 작업 장비에 사람들을 태우지 않는다. 위의 경우, 트레일러 측면에 보호막을 설치하거나 손잡이를 마련하는 등의 조치를 취해서 작업자가 떨어지는 것을 방지해야 한다.

(7) 수동 장비들의 안전 확인

수동 장비들이 안전하게 사용되고 유지, 보수되도록 철저히 관리함으로써 많은 위험을 제어할 수 있다.

(가) 망치: 손잡이 부분이 갈라지거나 헐거워진 것, 망치 머리가 닳거나 이가

빠진 것은 피한다. 망치 머리 부분이 손잡이와 단단하게 연결되어 있는지 확인한다.

(나) 줄: 적절한 손잡이를 갖추어야 한다. 절대로 레버로 사용하지 않는다.

(다) 끝: 절단면이 정확한 각도로 날카롭게 각어져 있어야 한다. 정의 머리부분이 버섯 모양으로 퍼져있지 않도록 하며, 정기적으로 측면을 깎는다.

(라) 드라이버: 절대로 끝로 사용하지 않으며, 이 위에 망치를 사용하지 않는다. 손잡이가 갈라지면 위험하다.

(마) 스패너: 턱 부분이 벌어진 것과 미끄러지는 조짐을 보이는 것은 피한다. 적합한 크기의 스패너를 충분한 수 확보한다. 임시로 파이프 등을 사용하여 손잡이를 늘리는 등의 조치는 하지 않는다.

(8) 기계 및 장비가 안전한 상태에서 유지, 보수되도록 한다.

(가) 위험을 제어하기 위해서 정기적으로 유지보수 및 예방적 점검을 해야 하며, 상당한 위험이 있는 부분에 대해서는 검사를 한다. 일부 유형의 장비에 대해서는 법적 요건에 따라 전문가에 의한 완전한 검사가 필요하다.

(나) 정기적으로 전문 인력에 의한 검사를 실시하여 장비를 안전한 상태에서 사용할 수 있도록 해야 한다.

(다) 검사 간격은 장비의 유형 및 사용 빈도, 환경 조건에 따라 다를 수 있다.

(라) 장비를 최초로 사용하기 전에 또는 대대적인 수리를 거친 다음에는 항상 검사를 실시해야 한다.

(마) 검사 기록은 유지보수 활동을 계획하는 직원들에게 유용한 정보를 줄 수 있기 때문에 잘 보관한다.

(바) 가드 및 기타 안전 장비 (예, 광전식 방호시스템)를 정기적으로 점검하고

적절한 상태를 유지하도록 한다. 수리 및 개조가 있는 후에는 전문 인력의 점검을 받는다.

(사) 제조업체의 지침을 체크하여 유지보수가 필요한 부분에 제대로 실행되고 있는지 그리고 올바른 표준에 따라 이루어지고 있는지를 확인한다.

(아) 기름 레벨, 압력, 제동장치 기능, 가드 등에 대해서 일일 또는 주간 점검이 필요할 수 있다. 특히 장비의 장기 임대 계약을 체결하는 경우 어떤 정기적 유지보수가 필요하고 누가 수행해야 할지를 논의해야 한다.

(자) 크레인 같은 일부 장비는 안전을 확보하기 위해 예지보수(Preventive servicing)가 필요하다.

(차) 양중 장비, 압력 시스템 및 동력 프레스 등은 법에 정한 간격에 따라, 또는 전문 인력이 수립한 점검 일정에 따라 전문 인력에 의한 철저한 점검을 받는다. 보험사가 이런 종류의 업무에는 누가 적합한지 조언을 해줄 수 있다.

(9) 안전하게 유지보수 작업을 실시한다.

많은 사고가 유지보수 작업 중에 발생한다. 위험을 제어하는 것은 안전한 작업 관행을 따르는 것을 의미한다. 예를 들면,

(가) 가능하다면 유지보수 작업 시 장비의 전원 스위치를 끄거나, 전원을 차단하거나, 퓨즈 또는 키를 제거한다. 위험한 부분에 접근해야 할 때 특히 이런 조치가 필요하다.

(나) 압축가스, 용액, 증기 및 위험한 물질을 담은 장비 및 파이프라인을 격리시킨다. 격리된 밸브는 잠금 상태에 놓으며, 시스템의 압력을 제거한다. 위험한 부분에 접근해야 할 때 특히 이런 조치가 필요하다.

(다) 밑으로 추락할 수 있는 장비의 부분을 지지한다.

(마) 움직이는 장비를 멈춘다.

(바) 높은 온도에서 작동하는 부품의 경우 온도가 떨어질 때까지 기다린다.

(사) 이동식 장비의 엔진 스위치를 내리며, 기어박스를 중립으로 하고, 제동기를 걸고, 필요하다면 바퀴에 고정목을 궤다.

(아) 화재 및 폭발을 막기 위해서, 인화성이 높은 고체, 액체, 가스 또는 먼지를 담은 용기를 깨끗이 청소하며, 고열 작업을 실시하기 전에 점검한다. 소량의 인화성 물질도 폭발성이 강한 혼합물을 만들기에 충분한 양의 증기를 공중에 내뿜을 수 있으며, 이는 손전등 또는 절삭/용접 불꽃에 의해 점화될 수 있다.

(자) 높은 곳에서 유지보수 작업을 해야 할 경우, 일의 성격, 지속 기간 및 빈도를 고려하여 안전한 접근 수단을 마련하도록 한다.

6. 교육 및 훈련

작업자들이 장비를 안전하게 사용하고 유지, 보수하는데 필요한 지식을 갖추도록 한다.

- (1) 제조업체의 안내 지침서, 사용 매뉴얼, 교육/훈련 과정 등을 통해 필요한 정보를 제공하며, 작업자들이 제대로 이해하는지 확인한다.
- (2) 위험을 어떻게 피하는지에 대해 지침을 제공한다. 예를 들면, 엔진/기계를 작동시키기 전에 주행상태에 놓지 않으며, 경사면에서는 사용하지 않는다.
- (3) 경험이 없는 작업자들에게는 손으로 사용하는 공구의 안전한 사용에 대한 지침을 제공하는 것이 필요하다.
- (4) 지침 제공뿐만 아니라 적절한 교육도 필요하다. 특히 위험 제어가 작업 장비의 사용 방법에 달려있을 때 더욱 그러하다.

- (5) 적절한 자격을 갖춘 작업자만이 해당 장비를 사용해야 한다.
- (6) 특히, 초보 작업자의 경우, 다른 곳에서 비슷한 장비를 사용한 적이 있다 하더라도 작업 장비를 안전하게 사용할 수 있을 것이라고 가정해서는 안 된다.
- (7) 특히 동력 장비를 사용해야 하는 경우, 경험이 없는 작업자 또는 신규 작업자 (임시 작업자도 포함)뿐만 아니라 기존 작업자들에게도 교육이 필요하다.
- (8) 위험이 클수록 교육이 더욱 더 필요하다. 지게차 운전, 전동톱 사용, 크레인 작동 등과 같이 위험성이 높은 작업의 경우, 전문 교육관에 의한 교육을 제공한다.
- (9) 젊은 작업자들의 경우 동력 장비의 취급 및 이동 등에 능숙할 수 있으나, 경험 및 판단력이 부족할 수 있으며 추가적인 감독이 요구된다.
- (10) 감독자는 작업자가 숙련도 및 다른 작업자에게 위험을 초래하지 않고 안전하게 작업할 수 있는가의 여부에 달려있다.