

KOSHA GUIDE

M - 156 - 2012

자동차 아래에서의 수리작업에 관한
안전기술지침

2012. 11.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침 개요

o 작성자 : 한국안전학회 박재학 교수

o 제 · 개정 경과

- 2012년 11월 기계안전분야 제정위원회 심의
- 2012년 11월 제정위원회 심의

o 관련규격 및 자료

- HSE INDG 434 (2010), Working safely under motor vehicles being repaired

o 관련법규 · 규칙 · 고시 등

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

o 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2012년 11 월 29 일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

자동차 아래에서의 수리작업에 관한 안전기술지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제3편 제1장 (기계·기구 및 그 밖의 설비에 의한 위험예방)에 의거 자동차 아래에서의 수리작업에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 자동차 아래에서 점검, 유지보수 및 수리작업을 하는 작업자를 위해 사용할 수 있다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “잭(Jack)”이라 함은 기어, 나사, 유압 등을 이용해서 무거운 것을 수직으로 밀어 올리는 기구를 말한다.

(나) “체인블록(Chain block)”이라 함은 도르래와 감속 기어 장치를 사용하여 훅에 걸린 큰 하중을 인력과 같은 작은 인장력으로 체인을 통해 감아올려 체인에서 손을 떼도 감아올린 하중이 그대로 유지되는 장치를 말한다.

(다) “피트(Pit)”라 함은 구멍, 움푹 팬 것을 말하지만, 차량 하부의 검사, 정비 등 작업을 쉽게 하기 위해 지면에 구멍을 파놓은 것을 말한다. 피트에 유해물, 고온물체 등이 존재하거나 또는 기계설비 등이 설치되어 있어서 작업 중 또는 통행 중에 근로자가 추락해 화상, 질식, 기계에 말려 들어가는 등의 위험이 있을 수 있다.

(라) “지상고(Ride height)”라 함은 지상과 차량의 새시 바닥 사이의 간격을 말한다.

(마) “연료 리트리버(Fuel retriever)”라 함은 차량 연료탱크에서 연료를 안전하게 회수하기 위하여 사용하는 설비이다. 주로 연료탱크를 비우거나, 잘못된 연료를 주입하였거나 폐차된 차량의 연료탱크에서 연료를 회수할 때 사용된다.

(2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙 및 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 안전작업 방법

4.1 적절한 장비의 사용

(1) 작업 방법

항상 그 작업에 맞는 적절한 장비를 사용하여야 한다. 검증되지 않은 손쉬운 방법이나 부적절한 장비를 사용하지 말아야 한다.

(2) 재해발생 예

작업자가 작업장에서 멀리 떨어진 장소에서 차를 수리하려고 지게차와 나무토막을 사용해서 차량을 들어 올렸다. 차량이 포크에서 미끄러져 떨어졌고 작업자가 압착되어 사망하였다.

4.2 확실한 지지 장비의 사용

(1) 작업 방법

오직 잭으로만 지지된 차량 아래에서 일하지 말아야 한다. 양호한 상태의 엑슬

스탠드(Axle stand)를 사용하여 지지하여야 한다.

(2) 재해발생 예

(가) 정비작업자가 유압 트롤리 잭과 2개의 바퀴 제거용 잭을 사용하여 차량을 들어 올려 기어박스를 교체하고 있었다. 수리 중 그 차량이 지지대에서 미끄러졌고, 작업자는 차량에 깔려 사망하였다.

(나) 대형 트럭 조립 실습기술자가 숙련기술자와 함께 일하던 중, 유압 잭에서 미끄러진 대형 트럭에 깔렸다. 액슬 스탠드는 구비되어 있었지만 사용하지 않았다. 거의 동일한 사고가 3년 전 다른 회사에서 숙련된 조립기술자와 일하던 실습기술자에게도 일어났었다.

4.3 장비의 올바른 사용

(1) 작업 방법

(가) 무거운 짐을 움직일 때, 특히 위로 올릴 때 안전 작업 절차가 마련되어 있는지 확인하여야 한다.

(나) 액슬 스탠드의 핀은 구멍 크기에 잘 맞고 정확한 규격품이어야 한다. 드라이버, 볼트 등을 핀 대신 사용되어서는 안 된다.

(다) 액슬 스탠드의 사용 개수는 짝을 이루는 한 쌍까지만 사용하여야 한다.

(라) 콘크리트와 같은 단단하고 평평한 표면에 액슬 스탠드를 지지하여야 한다.

(마) 차량의 견고한 지점 아래 각각의 액슬 스탠드가 확실하게 위치하였는지 확인하여야 한다.

(바) 스탠드의 정격 용량을 초과하지 말아야 한다.

(2) 재해발생 예

(가) 두 작업자가 차량의 엔진을 제거하기 위해서 갠트리 크레인에 지지된 체인 블록을 사용하고 있었다. 한 작업자가 올려진 하중에 등을 돌리고 있을 때, 다른 한 작업자가 갠트리를 움직였고, 하중이 동료의 머리 위로 떨어져 사망하였다. 그들은 작업의 안전절차를 따르지 않았다.

(나) 한 기술자가 잭과 엑슬 스탠드 위에 올려진 대형 진공 탱크 위에서 일하고 있었다. 지지물과 탱크가 갑자기 무너졌고, 기술자가 깔리면서 사망하였다.

4.4 리프트 장비가 올바르게 설치되었는지 확인

(1) 작업 방법

(가) 바닥과 고정장치가 제조사의 사양을 충족시키는지 확인해야 한다. 만약 의심된다면, 제조사의 조언을 구하여야 한다.

(나) 일단 설치하면, 자격이 있는 사람이 사용 전에 리프트를 검사하여야 한다.

(다) 고정된 볼트가 확실하게 조여져 있는지 토크 렌치를 이용하여 정기적으로 확인해야 한다.

(2) 재해발생 예

2주식 리프트가 약한 강도의 콘크리트에 설치되어 있었다. 세 명의 작업자가 들어 올려진 차량 아래에서 일하다 나온 몇 분 후에 리프트가 갑자기 무너졌다. 다행히 아무도 부상을 당하지는 않았다.

4.5 리프트의 유지보수

(1) 작업 방법

(가) 차량용 리프트는 좋은 작동 상태에 있어야 한다. 제조사의 유지보수 지시를 따르고, 리프팅 패드와 같은 소모품은 위험해지기 전에 교체해야 한다.

다.

(나) 작업자는 다양한 유형의 차량에 대해 리프트가 균등하게 균형을 맞췄는지 확인해야 한다. 즉, 차량의 무게중심과 리프트 유형에 따라 위치를 변경하여야 한다.

(다) 2주식 리프트에 대하여 작업자들이 다음 사항들을 유의하여야 한다.

- 암록(Arm lock)의 손상 유무 또는 이(Tooth)가 닳지 않았는지, 차량을 들어 올릴 때 암록이 완전히 맞물리는지 확인
- 차량을 1 m 정도 들어 올리면서, 리프팅 패드가 올바르게 위치하였는지 확인. 또한 차량을 고정하면서 차량에 위험이 없는지 확인
- 암의 끝단과 차량의 받침점 사이에 간격이 있어 다른 물체를 끼울 필요가 있는 경우 나무 블록이 아닌 적절한 패드 연장물(Pad extension)을 사용
- 무거운 차량의 한 부분을 제거할 때에는 차량의 추가적인 지지를 위해 지주를 사용

4.6 정기적 점검 및 검사

(1) 작업 방법

(가) 유자격자가 리프트를 정기적으로 검사하고 테스트할 필요가 있다.

(나) 정기적으로 트롤리 잭(Trolley jack), 보틀 잭(Bottle jack)과 같은 리프팅 장비를 철저하게 검사 및 테스트하고 소도구와 엑슬 스탠드를 조사해야 한다.

(2) 재해발생 예

(가) 작업자가 들어 올려진 4주식 리프트의 끝에 서서 차를 자기 쪽으로 당기고 있었다. 리프트 위에는 스토퍼가 없었기 때문에 머리 위로 떨어지는 차량을 멈출 수 없었다. 작업자는 차량과 충돌하였고 병원에서 사망하였다. 사업체에서 그 리프트를 검사 및 테스트 하지 않았다.

- (나) 작업자 A가 2주식 리프트 밑에서 일하고 있는 동안 작업자 B가 리프트를 작동하고 있었다. 구동 너트가 파손되며 차량이 작업자 B 쪽으로 떨어져 작업자는 사망하였다. 안전 예비 너트가 오래전부터 떨어져 있었지만 검사를 하지 않아 발견되지 않았다.

4.7 작업장에서 떨어진 곳에서의 작업

(1) 작업 방법

- (가) 차량을 들어올리기 전에 땅이 단단하고 평평한지 확인해야 한다.
- (나) 만약 그 지역이 부적합하다면 차량을 들어올리기 전에 더 안전한 장소로 차량을 옮겨야 한다.

(2) 재해발생 예

- (가) 타이어 정비사는 경사진 주차장에 주차된 학교 버스에 여섯 개의 타이어를 교체하는 중이었다. 후방 왼쪽 휠 두 개와 오른쪽 휠 하나를 제거하고 잭을 사용하여 차량을 들어 올리던 중 차량이 기술자의 머리와 가슴으로 떨어져 기술자가 사망하였다.
- (나) 기계 정비사가 벤 아래에서 잠겨버린 핸드브레이크를 푸는 작업을 하고 있었다. 기계기술자가 가까스로 핸드브레이크를 풀었으나 경사지에 주차되었던 벤이 앞으로 굴러갔고 압착되어 작업자가 사망하였다.

4.8 차량 수리작업 시 지지

(1) 작업 방법

- (가) 수리 작업 등을 위하여 들어 올려져 있는 차량 운전석, 트레일러 차량 등은 자중으로 아래로 떨어질 수 있으므로 항상 지지하여야 한다.
- (나) 만약 적절한 받침대가 없거나 있어도 효과를 확신할 수 없다면 스스로

마련한 믿을 수 있는 받침대를 사용하여야 한다.

(2) 재해발생 예

작업자 A는 차 운송 트럭의 리프팅 램프 위에 있는 밸브를 교체하는 작업을 하고 있었고, 작업자 B는 차량 위에서 압력을 점검하며 트레일러의 측면에 기대고 있었다. 작업자 B가 내려오는 운전석과 충돌하여 사망하였다.

4.9 에어 서스펜션 장착 차량에서의 지지

(1) 작업 방법

(가) 에어 서스펜션이 장착된 차량의 경우 안전블록이나 엑슬 스탠드로 지지한 후 차량 아래로 들어가야 한다.

(나) 지상고(Ride height)를 함부로 변경하지 않는 것이 좋다.

(2) 재해발생 예

(가) 대형 버스가 에어 서스펜션 문제로 차고로 들어왔다. (나중에 간헐적인 배선 문제로 밝혀졌다.) 능숙한 기계기술자가 차량을 지지하지 않고 아래에서 작업했다. 기계기술자가 차량 아래에 있는 동안, 공기는 방출되어 (아마도 서스펜션에서 일하던 작업자에 의해) 대형 버스가 아래로 내려왔고, 작업자가 깔려 질식으로 사망하였다.

(나) 작업자는 길가에서 완전히 망가진 버스를 고치고 있었다. 차량 아래에서 뒤쪽 브레이크를 풀고 있는 동안 서스펜션 에어백이 터졌고, 버스가 내려앉아 작업자가 깔려 사망하였다.

4.10 안전작업 방법의 숙지

(1) 작업 방법

(가) 차량에서 일하는 모든 사람이 안전작업 방법을 알아야 한다.

(나) 가능하다면, 차량 아래에서 작업하는 사람은 시동키를 제거하여 안전한 곳에 보관하여야 한다.

(다) 만약 엔진이 작동되어야 한다면, 차량이 움직이는 것을 방지할 수 있도록 안전작업방법을 가지고 있어야 한다. 예를 들어 바퀴에 고인목 끼거나, 작업자 간에 원활한 의사소통이 되는지 확인한다.

(2) 재해발생 예

(가) 1단 기어에 핸드 브레이크를 작동시키지 않은 상태에서 한 작업자가 차량에 시동을 걸어 앞으로 움직이게 하였다. 다른 작업자가 차량 아래에서 작업하다 차량에 깔려 사망하였다.

(나) 수습직원과 감독자가 엔진이 고장 난 밴에서 고장원인을 찾고 있었다. 수습직원은 조사하기 위해 차량 아래로 들어갔고, 감독자는 수습직원이 밴 아래에 있을 때 차량을 움직여 수습직원이 차량에 깔려 사망하게 하였다.

4.11 피트 내부 또는 근처에서의 작업

(1) 작업 방법

(가) 피트에 대한 접근은 꼭 필요한 사람에 한정한다.

(나) 사용하지 않을 때 가능한 한 피트를 덮어둔다.

(다) 필요한 경우, 개방된 피트를 가로지르는 안전한 접근로를 제공한다.

(라) 개방된 피트 둘레에는 경고를 위해 차단벨트나 체인 등을 사용한다.

(마) 피트는 도색 및 조명 등을 이용하여 명확하게 보이게 한다.

(바) 안전한 출입수단을 제공해야 한다.

(사) 효과적인 배기 방법이 없는 경우 피트 위에서 용접, 에어컨 작업을 하지

말아야 하며 차량엔진이 돌아가게 두어서도 안 된다.

(2) 재해발생 예

(가) 차량 정비소 주인이 차량 검사 피트에서 시체로 발견되었는데 피트 위에서 차 한 대가 엔진이 작동된 채로 있었다. 그는 배기관을 수리하다 일산화탄소 매연에 질식사한 것으로 추정된다.

(나) 버스 운전사는 지정된 차고에 차량을 주차한 후, 버스 유지보수 구역을 지름길로 가로질러 가면서, 차량이 똑바로 주차되었는지 확인하기 위해 버스 뒤를 돌아보다가 방호가 되지 않은 유지보수 피트로 떨어졌다. 운전사는 후에 병원에서 사망하였다.

4.12 길가에서의 수리 작업

(1) 작업 방법

(가) 길가에서 수리 작업 시 특별히 주의해야 한다.

(나) 작업자들은 고장이 날 때 취해야 할 안전 주차, 교통표지판 설치 및 연락 등의 방법을 미리 알고 있어야 한다.

(다) 만약 적절한 교육을 받지 않았고 필요한 장비를 가지고 있지 않다면 전문 작업을 하지 말아야 한다.

(라) 길가에서 수리하기보다 정비소로 차량을 견인하는 것이 안전할 수 있다.

(2) 재해발생 예

(가) 대형 트럭 수리 기술자가 길가에서 수리하다 트레일러 부분의 에어 리프트 차축에 깔려 사망했다. 그는 추가적인 지지대를 사용하지 않았다.

(나) 대형 트럭 운전자는 길가에서 수리하기 전 차량용 잭을 설치하고 트럭 밑으로 들어갔다. 그 차량은 조금씩 앞으로 움직였고, 그를 땅에 밀어붙여 사망하게 하였다.

4.13 추가적 위험작업 금지

(1) 작업 방법

(가) 누설 위험이 있는 경우 디젤 탱크를 제외하고 해당 연료 라인에 대한 피트 작업을 하지 말아야 한다.

(나) 디젤을 포함하여, 어떤 탱크나 연료 라인 위나 근처에서 화기작업(용접, 절단 등)을 하지 말아야 한다.

(다) 가솔린을 제거할 때 연료 리트리버(Fuel retriever)를 사용하도록 한다.

(2) 재해발생 예

(가) 차량 검사 피트에서 연료 누설을 수리하는 동안, 화재·폭발이 일어나 작업자가 사망하였다.

(나) 작업자가 차량 아래에서 화기작업을 하는 동안 연료 시스템에서 시작된 화재가 휘발유 탱크로 번져 폭발하여 작업자가 사망하였다.

(다) 작은 차고에서 리프트로 들어 올린 휘발유 차량에서 연료를 빼던 중 휘발유에 불이 붙어 두 명의 작업자가 사망하였고, 두 명은 중상을 입었다.