

KOSHA GUIDE

M - 37 - 2012

작업장내 기계 소음평가에 관한
기술지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한성대학교 최기홍
- 개정자 : 안전연구실
- 제 · 개정경과
 - 2010년 10월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
 - 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 관련규격 및 자료
 - EIS-26 : Noise in engineering
- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제4장 (소음 및 진동에 의한 건강장해의 예방)
- 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

작업장내 기계 소음평가에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제3편 제4장 (소음 및 진동에 의한 건강장해의 예방)에 의거 작업장내 기계 소음 문제 및 평가에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 작업장내 기계 소음평가시에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “작업자”라 함은 기계의 설치, 운전, 조정, 보수, 청소, 수리 또는 운반 등의 주어진 업무를 수행하는 자를 총칭하여 말한다.

(나) “작업장 (Work place)”이라 함은 주어진 작업자에 대하여 작업 환경으로 둘러싸인 작업공간내의 작업장비들의 조합을 말한다.

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

4. 일반사항

이 지침은 기계 소음 문제, 소음 평가 및 실질적인 통제 방식에 대한 지침을

제공한다. 업체들은 이런 문제들의 상당수를 자체적으로 해결할 수 있다고 생각하겠지만, 만약 전문가의 도움이 필요하다면, 이 지침을 사용하여 전문가 또는 컨설팅 업체에게 문제점을 효과적으로 설명함으로써 적절한 대응책을 제공받을 수 있다.

5. 소음문제

5.1 소음이 건강에 미치는 위험성

- (1) 소음은 청각 손상 및 이명을 야기할 수 있다. 또한 의사소통 방해, 피로 야기, 효율 저하, 사기 감소, 업무 성과 저하 등을 초래할 수 있다.
- (2) 높은 수준의 소음에 잠시 노출되면 몇 시간 동안의 일시적인 청각 손실이 발생할 수 있다. 이런 노출이 반복적으로, 또는 지속적으로 이루어지면 영구적인 청각 손상이 발생할 수 있다. 이것은 가장 심각하면서 광범위하게 발생하는 산업 재해 중 하나이다.

5.2 소음발생 공정

- (1) 소음이 발생하는 공정은 매우 다양하다. 금속 절단 톱 등과 같은 개별 기기에서부터 프레스 작업장과 같은 전체 공장이나 부서에 이르기까지 다양하다. 휴대가능하고 전원으로 작동하는 공구 및 수작업 도구들이 때때로 고정된 기기만큼 많은 소음을 발생시킬 수 있다.
- (2) 위험에 노출된 작업자들은 이런 기기들을 사용하는 사람들뿐만 아니라 유지보수 작업자, 청소부, 지게차 운전자 및 작업장 관리감독자 등 기기 근방에서 일하는 사람들도 포함한다.
- (3) 엔지니어링 업체는 높은 수준의 소음이 발생할 수 있는 기타 산업 부문에서 유지보수 작업을 맡아 하는 경우도 있다.

5.3 소음의 단위

- (1) 소음은 일반적으로 dB로 기술되는 “데시벨”이란 단위로 측정된다. 3 데시벨이 증가하면 소음 수준이 두 배로 높아진다.
- (2) 인간의 귀가 모든 주파수 대역의 소리에 동일하게 민감하게 반응하지 않기 때문에, 업무 재해 관련 소음은 건강한 귀의 반응을 모사하는 식으로 측정된다. 이는 “A”라는 보정이 가해진 데시벨, 즉 dB(A)로 표시한다.
- (3) 청력 손상의 위험은 소음의 수준뿐만 아니라 노출의 성격 및 기간에 좌우된다. 하루 작업 시간 동안의 총 소음 노출은 “일일 개인 노출 소음량”으로 지칭한다.

6. 소음평가

6.1 법적 요건

- (1) 안전보건규칙에 의한 작업장내 소음규정은 업무로 인한 청력 손상 위험을 실질적으로 합당한 최저 수준으로 줄이기 위한 것이다.
- (2) 위 규정의 주요 내용은 다음과 같다.
 - (가) 소음 수준이 85 dB(A)을 넘어서는 경우 담당 인력에 의해 소음 평가가 행해져야 함.
 - (나) 합당하고 가능한 경우 소음을 줄이기 위한 조치가 취해져야 함.
 - (다) 작업자에게 청력 손상 위험에 대한 정보를 제공해야 함.
 - (라) 특정 상황에서는 귀 보호 장비를 제공해야 함.
 - (마) 작업자는 제공된 귀 보호장비를 사용하고, 결함이 있을시 보고해야 함.
 - (바) 기기 제작자 및 공급업체는 자신들이 제공하는 장비에 의해 발생 가능한

소음에 대한 정보를 제공함

6.2 소음 평가

- (1) 작업자의 일일 개인 노출 소음량이 85 dB(A) (최초 권장레벨(First action level))이상, 또는 200 Pa 또는 그 이상의 음압(최고 권장레벨(Peak action level))에 이르는 경우 사업주는 소음 평가를 실시해야 한다.
- (2) 단기간 소음 노출이 매우 높은 수준일 경우 최고 권장레벨을 넘어설 가능성이 많으며, 특정 “충격” 형태의 작업 기간 동안 또는 카트리지에 의해 작동되는 공구를 사용하는 경우 일일 개인 노출 소음량이 85 dB(A)에 미치지 못하더라도 최고 권장 레벨을 초과할 수 있다.
- (3) 소음 평가에 대한 검토 및 수정보완이 다음과 같은 경우 필요하다.
 - (가) 평가가 더 이상 유효하지 않다고 의심되는 사유가 있거나
 - (나) 평가가 관련된 작업에 상당한 변동이 행해진 경우

6.3 소음 평가의 착수

- (1) 소음은 엔지니어링 작업에서는 광범위하게 발생한다. 대부분의 업체들은 소음 문제가 있는지의 여부를 파악해야 할 것이다.
- (2) 작업자들이 소리쳐야 하거나, 2 m 떨어진 다른 작업자의 말을 제대로 알아듣기 어려운 경우, 또는 서로간 대화하기 어렵다면, 소음 문제가 있다고 간주할 수 있다.
- (3) 충격이 가해지는 작업에 의해 발생하는 단기간의 매우 높은 소음은 매우 명백하며, 고려대상이 된다.
- (4) 이러한 일차 평가에서 소음 위험이 존재하지 않는다는 결론이 나오면 추가적인 조치가 필요하지 않다.

- (5) 소음 문제가 존재하는 것이 분명하면 평가를 위한 조치가 필요하다. 의구심이 들 경우 소음 측정을 실시하여 담당 인력에 의한 평가가 필요한지의 여부를 결정해야 한다.

6.4 소음평가 담당자

- (1) 소음 평가 담당자는 작업소음규정의 요건 및 세부 평가 지침을 숙지해야 한다.
- (2) 일부 대규모 업체에서는 소음 평가를 수행할 능력을 갖춘 자체 인력을 보유하고 있다. 이들은 적절한 교육을 받은 전문 인력들을 보유하고 있기 때문에 문제 발생시 이들을 현장에 즉시 투입하는 것이 바람직하다.
- (3) 많은 업체들은 외부의 지원을 필요로 한다. 협회에서 지원을 받을 수도 있고 소음과 관련한 전문 용역 기관들을 이용할 수도 있다. 업체들은 용역 업체 선정과 관련하여 한국산업안전보건공단의 자문을 숙지해야 한다.

6.5 소음 평가

- (1) 소음 평가가 소음과 관련한 위험을 최소화하는데 핵심적인 역할을 하지만, 소음 평가가 부실하게 행해지는 경우가 종종 있다. 외부 용역 업체를 사용하는 경우, 평가가 작업소음규정에 따라 행해져야 함을 서면으로 명시하는 것이 좋다.
- (2) 소음 평가는 단순한 소음 측정이 아니다. 보다 정확히 말하면, 소음 평가는 어떤 작업자가 과도한 소음에 노출되는지를 파악해야 하며, 다음을 포함한 작업소음규정의 기타 요건에 따른 업체의 의무를 준수할 수 있도록 정보를 제공해 주어야 한다.

(가) 소음 노출의 감소

(나) 귀 보호

(다) 귀 보호 구역의 표시

(라) 작업자들에게 정보 제공

(3) 적절한 소음 평가는 다음과 같은 간단한 질문에 답할 수 있어야 한다.

(가) 소음 문제가 있는가? 다시 말하면, 최소 권장 레벨 또는 최고 권장 레벨을 넘어서는 소음 노출이 존재하는가?

(나) 얼마나 심각한 수준인가? 기술된 레벨 이상의 소음에 몇 명의 작업자가 노출되어 있는가?

(다) 소음원은 무엇인가? 적어도 소음을 발생시키는 기기 또는 프로세스가 명시되어야 한다.

(라) 어떤 조치가 필요한가? 소음 문제의 제거 또는 소음원에 대한 통제가 어디에서 실행될 수 있는지 기술해야 한다. 또한, 소음 감소를 위한 방법을 명시해야 하며 제안된 조치들에 대해 우선순위를 설정해야 한다.

(마) 귀 보호 조치가 필요한가? 그렇다면, 어떤 유형의 조치가 적합한지 기술해야 한다. 이는 모든 유형의 귀 보호 조치가 모든 경우에 항상 적용될 수 있는 것은 아니기 때문이다.

(바) 어디가 귀 보호 구역으로 표시되어야 하는가? 이것은 평가의 일환으로 행해지는 소음 측정에 따라 결정될 수 있다.

(4) 업체들은 소음 위험에 노출될 가능성이 높은 각 작업자들에게 적절한 정보와 지시 및 교육을 제공해야 한다. 그리고 가능하면 소음 평가 내용을 해당 작업자들이 쉽게 이해할 수 있는 양식으로 (추가적인 설명이 필요하다면 덧붙여서) 제공하는 것이 바람직하다.

6.6 기록

업체는 평가 자료를 기록으로 남겨서 보관해야 한다. 효과적인 기록 보관을 위해서는 평가 보고서에 평가 범위 및 실시 일자, 제정자를 명시해야 한다.

6.7 기타 고려 사항

- (1) 각 작업자의 노출 정도를 세부적으로 측정하지 않더라도 소음 정도가 일정한 장소를 기준으로 적절한 평가를 실시할 수 있다. 이 장소에서 일하는 작업자들을 한 그룹으로 묶어서 노출을 평가할 수 있다.
- (2) 정확한 기기 또는 기술 부족 등의 이유로 담당 인력이 전체적인 평가를 제공할 수 없다면, 보고서에 이런 사실을 명시해야 한다. 마찬가지로 평가 당시에 어떤 기기 또는 프로세스가 작동하지 않아서, 소음 레벨이 더 높아질 가능성을 예상할 수 있다면 이런 사실도 기술한다.
- (3) 평가는 귀의 청각 메커니즘에 대한 자세한 설명 또는 소음이 어떻게 청력을 손상시킬 수 있을 것인가에 대한 세부적인 내용을 담을 필요는 없다. 작업자가 노출되는 소음 수준이 아닌, 기기가 발생하는 소음 수준에 대한 세부적인 정보를 포함할 필요는 없다. 개별 귀 보호 장비의 선정과 관련 없는 주파수 대역 열거 등도 마찬가지로 불필요하다.

6.8 소음 측정에 필요한 장비

- (1) 일반적으로 “A” 보정이 가능한 적분형 소음계(Integrating sound level meter)가 필요하다. 적절한 귀보호 장비를 파악하기 위해서는 옥타브밴드 소음계(Octave band facility)가 필요할 수 있다.
- (2) 작업자가 소음 수준이 다른 여러 장소를 이동하면서 일하는 경우, 개별 노출량 측정기(Dosimetry)가 유용할 수 있다 (그러나 항상 그러한 것은 아니다). 이런 경우에는 소음계보다는 적절한 소음노출량 측정기(Noise dosimeter)의 사용이 더 효과적이다.

6.9 보건 감독

- (1) 일일 개인 소음 노출이 90 dB(A) 이상인 모든 작업자들을 대상으로 정기적인 청력 검사를 실시하는 것이 바람직하다.
- (2) 소음 노출이 위 레벨을 넘어선다면 청력 손상 위험이 급격히 높아진다. 따라서 청력 보호 장비를 사용하더라도 소음이 95 dB(A) 이상이라면 소음 노출이 연간 수주에 그치는 등 일시적이지 않는 한, 업체는 작업자들에게 청력 검사를 실시해야 한다.

6.9 소음 노출의 감소

- (1) 적절하다고 판단되는 경우, 업체는 보호 장비 제공 이외의 다른 수단으로 소음 노출을 줄여야 한다. 소음 감소가 기술적으로 복잡하며, 잘못된 조치를 취할 경우 돈을 허비할 여지가 많기 때문에 전문가의 조언을 구하는 것이 필요하다.
- (2) 소음 감소 조치는 다음을 포함한다.
 - (가) 프로세스, 부품 또는 기기의 설계 변경
 - (나) 소음 발생 기기와 작업자의 분리
 - (다) 진동을 줄이기 위해 기기 부품을 감쇠(Damping)처리
 - (라) 진동을 억제하는 장비를 사용한 기기 격리
 - (마) 공압장비 배기관 등에 소음기(Silencer) 사용
 - (바) 소음이 심한 기기 주변에 울타리 설치
 - (사) 소음 진원지와 작업자 사이에 막 또는 장벽 설치
 - (아) 작업자들에게 소음 피난처 제공

(자) 작업장에 소음 흡수 자재 사용

(차) 적극적인 소음 억제 조치 사용