

KOSHA GUIDE

M - 73 - 2016

식품 산업의 소음관리에 관한 기술지침

2016. 12

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 충북대학교 박재학 교수

○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전실

○ 제·개정 경과

- 2011년 11월 기계안전분야 제정위원회 심의(제정)

- 2016년 12월 기계안전분야 제정위원회 심의(제정)

○ 관련규격 및 자료

- Food Information Sheet No 32 (Reducing noise exposure in the food and drink industries)

- KOSHA Guide M-51-2012 「작업장의 소음제어에 관한 기술지침」

○ 관련법규·규칙·고시 등

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 (www.kosha.or.kr)의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

- 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2016년 12월 27일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

식음료 산업의 소음관리에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 식음료 제조 사업장에서 소음을 많이 발생시키는 공정과 소음의 정도를 살펴보고 소음 제어 대책의 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 기술지침은 식음료 제조 작업장에서 발생하는 소음을 제어하여 청각 장애를 예방할 때 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “소음(Noise)”이라 함은 공기의 진동에 의한 음파 중 인간에게 감각적으로 바람직하지 못한 소리, 즉 지나치게 강렬하여 불쾌감을 주거나 주의력을 빚나가게 하여 작업에 방해가 되는 음향을 말하는 것으로서 산업안전보건법에서는 소음성난청을 유발할 수 있는 85 dB(A) 이상의 시끄러운 소리로 정의하고 있다.

(나) “소음수준(Noise level)”이라 함은 소음계로 측정한 음원 수준을 말하며 소음계에는 청감보정회로(A특성)가 들어있어 이를 통해 측정한 음압수준으로 단위는 dB, sone, phon 등이 있다.

(다) “데시벨(dB)”이라 함은 음압수준을 표시하는 한 방법으로 사용하는 단위이다. 사람의 귀는 외부 자극에 비례하여 반응하지 않고 자극의 대수값에 비례하여 반응하므로 음압은 기준 음압에 대한 비를 대수값으로 변환하고, 음의 강도는 음압의 제곱에 비례하므로 음압비의 대수값을 제곱하여 음압수준을 산출한다.

(라) “관리수준(Action level)”이라 함은 해당 값 이상으로 노출되는 경우 위험을 줄이기 위해 조치를 취해야 하는 소음에 대한 일일 노출량을 의미한다.

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

4. 식음료 제조 사업장의 소음수준

(1) 짧은 시간 높은 수준의 소음에 노출되는 사람들은 일시적인 청각 장애를 경험할 수 있고, 노출이 지속될 경우 심각한 영구적 청각 장애를 입을 수 있다. 이러한 장애는 점진적으로 진행되어 청각이 손상된 것을 깨닫지 못할 때가 종종 있다.

(2) 식음료 산업에서 85 dB(A)을 초과하는 높은 소음수준의 제조 공정을 가지는 경우가 많다. 또한 사업주의 조치가 요구되는 관리수준인 90 dB(A)을 초과하는 공정도 있다.

(3) 식음료 산업의 일반적인 소음수준은 <표 1>과 같다.

(4) <표 1>의 소음수준은 식음료 제조 과정의 대표적인 값이다. 그러나 작업자가 높은 소음을 내는 제조공정에서 상당한 시간을 보내는 경우 90 dB(A)보다 높은 소음수준에 자주 도달하게 된다.

<표 1> 식음료 산업의 일반적인 소음수준

분류	제조공정	소음수준 (dB(A))
음료	병에 음료를 채워 넣는 작업장	85-95
	병에 음료 채우기/라벨 부착	85-95
	상자에 담기/세척하기	85-96
	포도주 통(Casking)/작은 통에 담기(Kegging)	85-100
	통제조 기계(Cooperage machine)	>95
육류	계류장 안의 동물	80-110
	전동 톱	>100
	송풍 냉동기/냉장장치	85-107
	보울 육절기(Bowl-choppers)	>90
	포장 기계	85-95
제분	제분 구역	85-95
	해머 제분	95-100
	그라인더	85-95
	종자 선별기(Seed graders)	90
	자루 넣기(Bagging) 라인	85-90
제빵	밀가루 반죽 섞는 방	85
	제빵 공장	85
	팬에서 빵을 분리하는 작업	90
	빵 자르기	85-90
	과일 세척	92
유제품	생산 구역	85-95
	균질기	90-95
	보틀링(Bottling) 라인	90-95
	송풍 냉장장치	87-95
	공압	85-95
제과	호퍼 피드	95
	몰드 셰이커	90-95
	포장(Wrap) 및 자루 넣기(Bagging)	85-95
	고온끓임(High boiling)	85

주) 출처: HSE Food information sheet No 32

5. 사업주의 소음 제어 대책

(1) 음원에서 소음이 발생하지 않도록 제어하는 것이 가장 좋은 방법이다.

(2) 다음은 작업자의 소음 노출을 제어하기 위하여 사업주가 행해야 할 방법들이다.

(가) 기계 또는 설비의 구입을 고려할 때 제조업체/공급업체로부터 소음 데이터를 제공받아야 하며, 데이터는 운전자의 위치에서의 소음수준이어야 함

(나) 시끄러운 기계/설비는 작업자가 없거나 적은 곳으로 이동

(다) 작업 구역 안에 남아있어야 하는 기계/설비는 가능하면 방음재로 둘러쌈

(라) 방음재로 둘러싸기 불가능한 곳에서는 다음의 조치로 소음을 감소시켜야 함

① 보호대/판에 소음 흡음재를 댐

② 방음벽 제공

③ 호퍼 내부에 충격방지 물질을 댐

④ 방진 기계 마운팅 설치

⑤ 배기 장치에 소음기를 끼움

⑥ 덜커덕 거리는 것을 멈추게 하고 마모로부터 소음을 예방하는 적절한 유지관리를 실시

(마) 소음수준이 90 dB(A)를 초과하는 구역 내에서는 작업자가 청각 보호구를 확실히 착용하도록 함

(바) 노출 시간은 직무 순환이나 소음 대피소(Noise refuge)의 제공으로 감소시킬 수 있음

6. 제조 공정별 소음 제어 대책

(1) 각 제조 공정별 소음수준은 <표 2>와 같다.

<표 2> 제조 공정별 소음수준

공정	일반적인 소음수준 (dB(A))
유리병 보틀링	90-95 (유제품) 85-95 (양조장, 음료 공장) 100 (고속 보틀링, 분당 400-800개 보틀링)
제품과 호퍼의 충돌	95 (과자) >90 (냉동식품) >100 (동물 사료)
포장, 포장 제거, 자루 넣기	85-95
보울 육절기	>90
공압 소음과 압축 공기	85-95
분쇄 작업	85-100
톱질/절단 기계	85-107 (육류)
송풍 급속 냉각기/냉동기	85-107
손으로 미는 카트/선반	>107 (바퀴/바퀴 베어링 - 특히 오븐/냉동고 안의 온도가 높/낮은 물건일 경우)
포장 기계	85-95

(2) 유리병 보틀링

(가) 유리병을 플라스틱 병으로 대체

(나) 음원 소음설계: 기계 구입 시 허용 소음수준을 명시

(다) 병 사이의 영향 감소: 라인 속도를 늦추고 병의 간격을 넓힘

(라) 충격 감소: 충격 지점에 충격완화물질 설치

(마) 병 컨베이어 전체 소음차폐

(바) 마개 공급 그릇 주위에 방음벽을 제공하고 소음 감소 마운팅 설치

(사) 직무 순환으로 작업자 노출시간 제한

(3) 제품과 호퍼의 충돌

- (가) 음원 소음설계: 기계 구입 시 허용 소음수준을 명시
- (나) 제품과 호퍼 사이의 충격 감소: 제품의 낙하 높이 줄이기
- (다) 팔레타이저(Palletizer)의 이송이나 상승 시의 틈을 감소시키거나 채우기
- (라) 충격 소음 감소
 - ① 소음완화 강으로 만든 호퍼 사용
 - ② 호퍼의 안쪽에 충격완화 물질을 대기
 - ③ 호퍼의 바깥에 흡음재 대기
 - ④ 흡음재로 보호대/패널의 안감 대기 (소음 5 dB(A) 감소 가능)

(4) 포장, 포장 제거, 자루 넣기

- (가) 음원 소음설계: 기계 구입 시 허용 소음수준을 명시
- (나) 제품의 낙하 높이 줄이기
- (다) 소음차폐
 - ① 덮개 패널에 흡음재 대기
 - ② 덮개 패널 안 공간을 흡음재로 채우기
 - ③ 자루 넣기 라인 전체 소음차폐
- (라) 정기적으로 기계 유지관리
- (마) 직무 순환으로 작업자 노출시간 제한
- (바) 작업자에게 소음 대피소 제공

(5) 보울 육절기

- (가) 음원 소음설계: 기계 구입 시 허용 소음수준을 명시
- (나) 유지관리: 정기적으로 회전부품, 기계 마운팅, 칼날 유지관리
- (다) 육절기에 음향 후드/차폐 설치
- (라) 보울(Bowl) 또는 패널에 흡음재 대기
- (마) 조용한 기계나 구역으로부터 육절기를 분리시킴
- (바) 직무 순환으로 작업자 노출시간 제한
- (사) 작업자에게 소음 대피소 제공

(6) 공압 소음과 압축 공기

- (가) 음원 소음설계: 기계 구입 시 허용 소음수준을 명시
- (나) 소음이 작은 모델로 압축기 교체
- (다) 압축기를 실외나 사람이 없는 구역으로 이동 또는 차폐시킴. 차폐의 경우 과열 주의
- (라) 저소음 공기 노즐 사용
- (마) 배기관에 소음기(Silencer) 장착
- (바) 정기적으로 소음 가능성이 있는 장비 유지관리

(7) 제분 작업

- (가) 음원 소음설계: 기계 구입 시 허용 소음수준을 명시
- (나) 제분기를 작업자들로부터 먼 격리된 방에 설치
- (다) 해머 분쇄기, 롤러 분쇄기 그리고 혼합기를 소음차폐 시킴
- (라) 패널에 흡음재 설치
- (마) 팔레트의 낙하 높이 감소 및 호퍼에 충격 흡수 물질 대기
- (바) 미립자 제품을 운반하는 파이프의 바깥쪽을 방음재로 싸기
- (사) 직무 순환으로 작업자 노출시간 제한
- (아) 작업자에게 소음 대피소 제공

(8) 톱질/절단 기계

- (가) 음원 소음설계: 기계 구입 시 허용 소음수준을 명시
- (나) 칼날, 톱날, 윤활유, 바닥 마운팅에 대한 예방정비 및 점검 실시
- (다) 톱날에 흡음재 사용
- (라) 직무 순환으로 작업자 노출시간 제한

(9) 송풍 급속 냉각기/냉동기

- (가) 음원 소음설계: 기계 구입 시 허용 소음수준을 명시
- (나) 시설을 저소음 모델로 교체
- (다) 방음 패널로 차폐 (바깥 면이 철판, 안쪽 면이 구멍 난 철판으로 되어 있고 중간이 광물면(Mineral wool)으로 채워진 패널은 소음을 20 dB(A) 이상 감소시킴)

- (라) 직무 순환으로 작업자 노출시간 제한
- (마) 작업자에게 소음 대피소 제공

(10) 손으로 미는 카트/선반

- (가) 음원 소음설계: 카트 구입 시 좋은 품질의 바퀴/베어링 명시
- (나) 정기적으로 바퀴/베어링 유지관리
- (다) 바퀴/베어링에 손상을 줄이고 소음이 저하되는 바닥재 사용
- (라) 제품 이동 시 가능한 컨베이어 벨트 사용
- (마) 제품 이동의 최소화를 위한 효율적인 작업 배치

(11) 포장(Packing) 기계

- (가) 음원 소음설계: 기계 구입 시 허용 소음수준을 명시
- (나) 소음차폐
- (다) 시끄러운 배기관에 소음기 장착
- (라) 직무 순환으로 작업자 노출시간 제한