

KOSHA GUIDE

M - 16 - 2012

곡물제분기 작업에 관한 기술지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한성대학교 최 기 흥 교수
- 개정자 : 안전연구실
- 제 · 개정경과
 - 2009년 11월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
 - 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 관련규격 및 자료
 - FIS 13 : Priorities for health and safety in the flour and grain milling industries
- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제1장 제1절 (기계 등의 일반 기준)
- 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2012년 6 월 20 일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

곡물제분기 작업에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 곡물제분기의 안전작업에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 곡물제분기의 사용 시에 적용한다.

3. 정 의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “위험요인(Hazard)”이란 인적·물적손실 및 환경피해를 일으키는 요인(요소) 또는 이들 요인(요소)이 혼재된 잠재적 유해·위험요인으로 실제 사고(손실)로 전환되기 위해서는 자극이 필요하며 이러한 자극으로는 기계적 고장, 시스템의 상태, 작업자의 실수 등 물리·화학적, 생물학적, 심리적, 행동적 원인이 있음을 말한다.

(나) “위험성(Risk)”이란 특정한 위험요인이 위험한 상태로 노출되어 특정한 사건으로 이어질 수 있는 가능성(발생빈도)과 결과의 중대성(손실크기)의 조합으로서 위험의 크기 또는 위험의 정도를 말한다.

(다) “가드(Guard)”란 기계의 일부로서 방호기능을 수행하는 물리적 방벽으로서 구조에 따라 케이싱, 덮개, 스크린, 문, 울타리(방호울)등으로 지칭되는 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 바

에 따른다.

4. 위험요인

4.1 일반사항

- (1) 이 지침은 밀 및 곡물 제분 산업에 종사하는 사업주와 작업자들을 위한 것으로, 특별한 주의를 요하는 작업 환경의 여러 측면을 고려하여 작성되었다.
- (2) 이 지침에 담긴 정보는 관련 사고의 분석에 기초하고 있다.
- (3) 사업주와 작업자들은 이 지침에서 논의된 모든 측면들을 면밀히 평가하여 적절한 방호 조치가 수립되고 이들이 지속적으로 유지되도록 해야 한다.

4.2 위험요인의 우선순위

<별표 1>은 영국의 사고를 분석한 내용이며 여러 상황들의 상대적 중요성을 열거하고 있다. 다음과 같은 위험요인이 부상의 75%를 차지한다.

- (1) 사이로(Silo) 속에 빠짐에 의한 익사
- (2) 운송 차량에서 추락
- (3) 곡물운반차(Lorry)의 이동 중의 사고
- (4) 미끄러짐과 걸려 넘어짐.
- (5) 기계 - 컨베이어, 이송기구, 믹서, 제분기 및 로타리 밸브.
- (6) 취급 - 무거운 포대(bag) 및 농작물 이동.

(7) 밀가루 처리 화학 물질의 방출.

(8) 미세분진으로 인한 화재 및 폭발 위험.

4.3 직업병

이 지침은 안전에 관한 것이다. 그러나 관련 산업에 대한 예에 비추어 볼 때 직업병 관련 우선순위는 다음과 같을 수 있다.

(1) 포대 및 농작물의 수작업 처리로 인한 만성적인 건강 문제. 예를 들면, 포장작업으로 인한 반복적인 근육부상

(2) 곡물 및 밀가루 먼지에 노출됨에 따른 폐 질환

(3) 제분 시설의 소음이 심한 영역에서 작업할 경우 소음 관련 청력 손실

4.4 다른 산업과 비교한 위험

(1) 영국의 경우, 1991-1992년도 전체 사고 발생율(작업자 10만명당 부상 건수)은 171건의 중상, 3일 이상의 결근을 야기하는 1943건의 부상이 보고되어, 총 2114건에 이른다.

(2) 1989~1990년 이전에는 밀 및 곡물 제분 산업은 부상률이 비교적 높았으며, 특히 중상 건수가 높아서, 식품 산업에서 가장 위험도가 높은 부문들 중 하나로 꼽혔다. 그러나 이후 상황이 많이 개선되어서, 전체 부상률이 반으로 줄었으며, 현재는 일반 제조업의 평균 수준에 이른다.

5. 방호조치

5.1 일반적 사항

(1) 이 지침은 곡물의 제분, 플레이킹(Flaking), 로울 작업 및 오토밀같이 조리

되지 않은 시리얼 등의 상품 제조가 포함되어 있으나, 조리된 아침 식사용 시리얼은 포함되어 있지 않다. 콩의 껍질을 벗기고 잘게 부수는 작업은 포함되어 있으나 동물 사료의 준비 등은 제외된다.

(2) 분석에 사용된 수치는 1991~1992년 영국의 자료로서 사고의 원인은 3년 치를 분석하고 있다.

(3) 분석은 작업장 내 및 작업장 밖에서 작업자들이 보고한 부상들만을 대상으로 하였다. 방문자, 하청업체 및 자영업자는 제외되었으나, 이들 부상의 수는 별로 크지 않을 것으로 보인다.

5.2 사고 발생 분석 및 방호 조치

본 리스트는 예방적 조치 리스트 및 사고를 야기하는 가장 일반적인 상황을 포함한다.

5.2 방호 조치

(1) 취급 시 조치사항

- (가) 무겁고, 날카롭거나, 힘들게 들어올리고, 끌어당기는 동작을 피하며, 유지, 보수 작업 시 포대 및 무거운 농작물을 수작업으로 처리하는 작업을 주리도록 한다.
- (나) 작업을 기계화시키기 어려운 경우, 위험을 초래하는 변수들을 평가하고 적절한 예방 조치를 취한다. 특히 안전한 양중기를 사용한다.

(2) 추락

- (가) 접근이 필요한 곳을 파악한 후, 항구적이고 안전한 접근 루트를 마련한다.
- (나) 사다리의 상태 및 사용을 점검한다.

(다) 계단을 유지, 보수한다.

(라) 벌크 곡물 차량 및 탱크차량 위로 접근할 필요성을 줄이며 불가피하다면 작업 플랫폼 및 가드레일로 안전하게 접근할 수 있도록 한다.

(3) 미끄러짐

(가) 바닥에 물질을 쏟거나 흘리지 않도록 조치한다.

(나) 어쩔 수 없이 흘리게 되는 경우 이를 통제하는 조치를 취함으로써 바닥을 어지럽히지 않도록 한다.

(다) 바닥에 흘린 것을 즉시 치우고 말린다.

(라) 가능하면 작업 시간 이전 또는 이후에 효과적으로 청소를 한다.

(마) 청소한 후에 젖은 바닥을 말린다.

(4) 걸려 넘어짐

(가) 통로 및 작업 구역에서 방해물을 치운다.

(나) 평평치 않은 바닥을 피한다.

(5) 움직이는 물체와 충돌

(가) 자재 및 물건들을 안전하고 접근이 용이한 곳에 저장한다.

(나) 물품 취급 시 적절한 방식을 사용한다.

(다) 수공구들을 적절히 선택하고, 사용 및 유지, 보수에 대한 교육을 실시한다.

(6) 유해한 물질에 대한 노출

(가) 물질의 안전한 사용법을 검토한다.

(나) 밀 처리 공장과 같은 예에서 충전 스테이션에 덮개를 씌우며, 누출을 피하기 위해 공장을 유지, 보수한다.

(다) 개인 보호구의 이용이 손쉬워야 한다.

(7) 기계

(가) 특히 컨베이어, 믹서, 제분기, 로타리 밸브 및 벨트 드라이브, 톱니체인, 샤프트 등에서 위험 요소 및 방호 상태를 체크한다.

(8) 화재 및 폭발

(가) 공장을 유지, 보수하며, 위험 구역을 검사하여 온도 상승의 조기 징후를 포착한다. 온도 감지기 등의 사용을 고려한다.

<별표 1> 사고 발생 분석

| 위험요인 | 상대적 중요성 | 중요한 변수 |
|--------------------|---|---|
| 취급 | 보고된 전체 부상 건수의 22% | <p>(1) 세부 기술된 부상 건수의 60%가 무거운 물품을 취급하다가 발생하였으며, 다루기 힘들거나(11%) 또는 날카로운 물체(15%) 취급은 비중이 오히려 적다.</p> <p>(2) 특히 운전자 및 포장 인력의 경우 대부분의 부상이 포대 때문에 발생하였지만, 유지보수도 상당한 비중을 차지한다.</p> |
| 추락 | 전체 부상 건수의 17%에 해당하지만, 중상의 35%를 차지하였으며, 이는 다른 산업과 비교하여 훨씬 높은 수준이다. | <p>(1) 사다리 사용 (이중 20%가 중상을 초래함).</p> <p>(2) 20%는 계단, 18%는 차량에서 비롯하였다 (이중 40%가 중상임).</p> |
| 미끄러짐과 걸려 넘어짐 | 전체 부상의 16%를 차지하며, 중상의 3번째 가장 큰 원인이다 (16%). | <p>(1) 미끄러짐과 걸려 넘어짐의 발생 숫자는 동일하다.</p> <p>(2) 걸려 넘어지는 사고는 일반적인 경우보다 발생 빈도가 높다.</p> <p>(3) 원인은 방해물과 평탄치 못한 바닥이며, 이 둘의 비중이 거의 비슷하다.</p> |
| 낙하 및 충돌 | 전체 부상의 13% | 50%는 제 위치에서 벗어나 움직이는 물체에 의해 발생하며 17%만이 손으로 사용하는 도구에 의한 것이다. |
| 위험한 물질에 | 전체 부상의 10%. 전체 산업 평균보다 3배 | 75%는 밀가루 처리 공장에서 발생하는 산화 |

| 위험요인 | 상대적 중요성 | 중요한 변수 |
|--------------|---------------------------------|--|
| 대한 노출 | 높다. | 황(SO), 염소(Cl ₂) 등과 같은 물질에 의한 것이며, 24%는 가성소다(Splash)에 의해 발생하였다. |
| 이동 중 물체에 부딪힘 | 7% | |
| 기계설비 | 전체 부상의 9%이며 주요사고원인 중 두 번째 (22%) | 48%는 컨베이어와, 14%는 운송기계와 관련이 있다. 다른 주요 기계설비로는 믹서, 로울 제분기와 로터리 밸브 등이다. |
| 운송 | 2% | 90%는 지게차와 관련된다. |
| 화재 | 1% | |
| 전기 | 1% | |