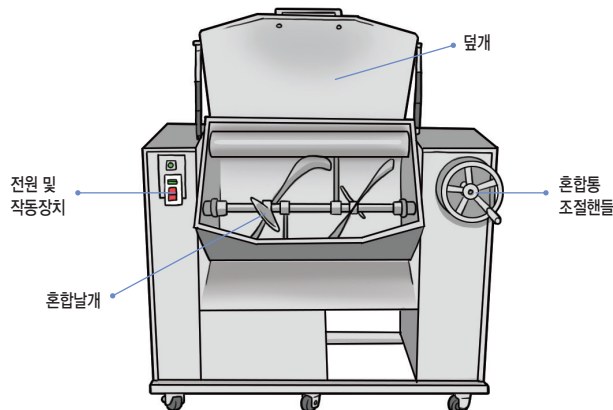




식품제조용 혼합기 작업안전

✓ 식품제조용 혼합기(교반기)란

혼합기(교반기)란 회전축에 고정된 날개를 이용하여 내용물(식재료 등)을 저어주거나 섞는 것을 말한다.



✓ 혼합기의 안전기준 (위험기계기구 자율안전확인 고시 관련)

● 작업용 발판

- 혼합기의 전면에 작업용 발판을 설치하는 경우에는 근로자가 쉽게 미끄러지거나 넘어지지 않는 구조여야 함

● 덮개

- 혼합기의 개구부로 작업자가 추락하여 재해를 입을 우려가 있는 때에는 해당부위에 덮개 또는 울 등을 설치해야 함. 다만, 덮개 또는 울 등을 설치하는 것이 작업의 특성상 곤란한 경우 안전대를 사용하도록 하는 등의 별도의 위험방지 조치 실시
- 혼합기의 구동부분에 접촉함으로써 위해를 입을 우려가 있거나 또는 원료의 비산 등으로 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 부위에 덮개를 설치하는 등 필요한 조치 실시

● 덮개 연동시스템

- 혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수 등의 작업을 하는 때에는 회전날이 정지되도록 연동시스템 설치. 다만, 내용물을 자동으로 꺼내는 구조이거나 기계의 운전 중에 정비·청소·검사 및 수리 등의 작업 시 보조기구를 사용하거나 위험한 부위에 필요한 방호조치를 한 경우는 예외로 함
- 위치검출센서는 두 개를 설치하며, 하나는 상시 개로식(nomal open)으로, 다른 하나는 상시 폐로식(nomal close)으로 하여 덮개 개폐 시 한 개 이상의 센서가 감지할 수 있도록 하고 두 개의 센서 중 어느 하나에 결함이 발생한 경우 자동으로 인식하여 경보를 발생시키고 작동이 정지되도록 함
- 덮개가 닫힌 후 기동스위치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작되도록 해야 함

● 잠금장치

- 혼합기의 덮개에는 2개 이상의 잠금장치를 설치
- 덮개의 잠금장치는 회전 날의 회전 중 임의로 개방되지 않고 잠금상태 유지
- 기계의 작동을 정지시킨 후에도 회전 날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난 후 개방될 수 있도록 시간지연 장치를 설치

● 구동부 방호조치

- 벨트, 체인, 기어 등 동력전달장치에는 위험부위를 완전히 방호할 수 있는 구조의 고정형 또는 가동형의 방호덮개 또는 울 설치

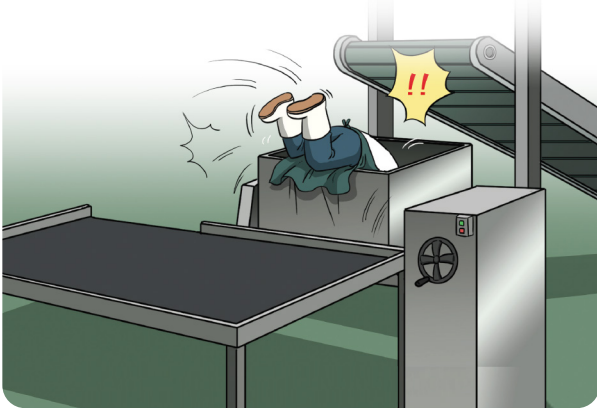


식품제조용 혼합기 사고사례

관리자용

재해사례

양념 혼합기 청소작업 중 끼임(1)

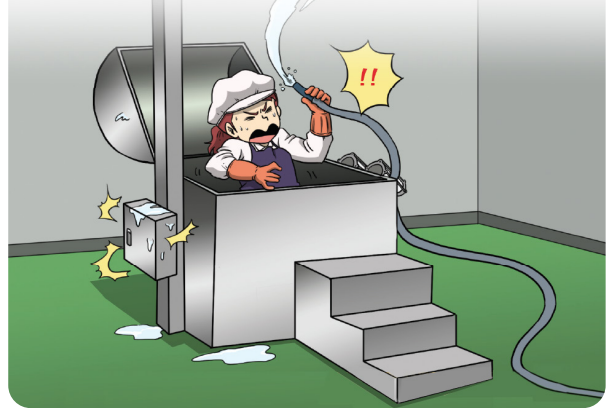


개요 식품 생산 작업장에서 절임김치 양념 혼합기 내부를 청소하던 중 혼합기 임펠러에 협착

원인 • 운전을 정지하지 않은 상태에서 청소작업 실시
- 양념 혼합기 가동상태에서 내부 청소작업 중 회전하는 임펠러에 말림

대책 • 분쇄기 또는 혼합기 등으로부터 내용물을 꺼내거나 정비·수리·청소 또는 그 밖의 이와 유사한 작업을 하는 경우에 기계의 운전을 정지한 상태에서 실시
• 혼합기와 같이 회전부가 있어 작업 중 근로자의 신체의 일부가 협착될 위험이 있는 경우에는 해당 부위에 덮개를 설치하고, 덮개를 개방한 경우에는 혼합기가 작동되지 않도록 연동장치(Inter-lock) 설치

양념 혼합기 청소작업 중 끼임(2)



개요 식품 공장 혼합실에서 배합기 운전을 정지한 상태에서 물 호스와 손걸레로 혼합조 내부에 들어가 청소를 하던 중 전원스위치 박스 내부로 물이 들어가며 물리적 동전환경(Hook up : 중계)이 조성되면서 모터가 불시 가동하여 혼합기 임펠러에 끼어 사망

원인 • 전원스위치 박스 내부로 물이 들어감
- 배합기 청소작업 시 밀봉되지 않은 제어반 상부 케이블 인입구로 유입된 물이 모터를 불시에 동작시킴

대책 • 배합기 제어반 등의 전기기계·기구는 물기(습기)가 유입되지 않도록 밀봉 처리
• 청소작업 시에는 메인전원을 차단하여 기계 오작동 방지
• 협착위험이 있는 배합기 내부에 근원적으로 접근할 필요가 없도록 전용 청소도구 및 고압세척기를 사용



기계 청소 등의 작업 시 운전정지



덮개 및 연동장치 설치



※ 본 OPS는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다



식품제조용 혼합기 점검항목

관리자용

작업 전 안전수칙

● 덮개 연동장치 설치

- 덮개가 열린 상태에서는 가동이 되지 않도록 하고, 덮개를 닫은 후에는 리미트 스위치를 눌러야 동작 될 수 있는 연동장치 설치
- 임펠러가 회전중일 때에는 덮개를 임의로 열 수 없도록 덮개 잠금상태가 유지되고 임펠러가 멈춘 후에 덮개가 열릴 수 있도록 설치

● 비상정지장치 설치

- 설비에 비상정지회로를 구성하여 비상정지장치의 작동 시 안전하게 정지상태로 전환
- 비상정지장치는 접근이 용이하도록 작업자의 작업조건에 따라 위치 선정

● 투입구 내 근로자 추락방지

- 투입구의 높이를 90~120cm 이상의 높이로 설치하고 투입구 내부에 안전망을 설치하여 임펠러에 직접 접촉되지 않도록 조치

● 동력전달부 방호덮개 설치

- 축에 동력을 전달하는 전동기의 벨트, 체인, 기어 등에는 고정형 방호덮개 설치

● 청소, 정비, 수리 시 운전정지

- 이물질 제거, 청소, 정비, 수리 시에는 전원차단 후 '점검 중' 표지판을 부착하여 오조작 방지

▶ 정비·수리, 청소등 비정형 작업 시 작업절차 ◀

전원차단준비 → 기계설비 운전정지 → 전원차단 및 잔류 에너지확인 → **LOTO 설치** → 작업실시 → 점검 및 확인 → **LOTO 해제** → 재가동

● 잠금장치

전기에너지 통제



전기잠금장치



기동스위치 잠금장치



게이트벨브 잠금장치



볼밸브 잠금장치

유압/공압/스팀 등 에너지 통제

자물쇠 및 걸쇠



자물쇠



걸쇠(하스프)



덮개 사용

배합(혼합기) 사용 시,
근로자가 회전날에 끼어 사고발생이 빈번하게
어남에 따라 덮개나 신체 일부가 끼일 수 없는
방호장치를 부착한 기계사용



점검중

관계자 외 조작금지

| | |
|----------|--|
| 담당자(소속) | |
| 연락처(Tel) | |
| 승인자(소속) | |
| 연락처(Tel) | |

혼합기 운전을 정지한 경우
다른 작업자가 해당 기계를 운전하는 것을
방지하기 위해 기계의 기동장치에 잠금장치
(Key type)를 하고, 그 열쇠를
별도로 관리하거나 "점검 중"표지판 설치



각 스위치별 부하설비명을 기입하여
판넬상의 고장난 동작/정지 표시 등
보수 및 유지관리 철저히



식품제조용 혼합기 안전점검표

관리자용

점검부서

점검자

점검일자

| 연번 | 점검내용 | 점검결과 | 조치사항 |
|----|--|------|------|
| 1 | 자율안전확인신고 기계 사용 ※ 적용제외 • 외통 전체를 회전시켜서 내부의 물질을 섞어주는 용기 회전형 • 기류교반형 • 식품용 • 용량 200리터 미만 또는 구동모터 용량 1.0kW 이하 | | |
| 2 | 안전보건표지 부착 • 위험이 예상되는 곳 표지판 설치, 외국인 근로자가 있는 경우 자국어로 표시 | | |
| 3 | 원동기·회전축 등의 위험방지조치 • 원료 투입구 덮개, 동력전달부, 속도조절부 등 | | |
| 4 | 방호장치 임의 해체금지(연동장치 등) | | |
| 5 | 기계의 동력차단장치(비상정지장치 등 설치 및 정상작동) 설치 | | |
| 6 | 전기 기계·기구 등의 충전부 방호 • 제어반 전기기계·기구는 물기(습기)가 유입되지 않도록 밀봉처리 | | |
| 7 | 전기기계·기구의 접지 및 누전차단기에 의한 감전 방지 • 배합·혼합기 외함접지 상태 및 누전여부 확인 | | |
| 8 | 정비 등의 작업 시의 운전정지 등 조치 • 불시기동 방지를 위한 동력전원 차단, 잠금장치 및 '점검 중 조작금지' 표지 게시 | | |
| 9 | 오조작 방지를 위한 조작반 및 분전함에 설비명, 차단기명 기입 | | |
| 10 | 비상 시 연락조치 가능한 상태에서 작업 | | |
| 11 | 정비 등의 작업 시의 운전정지 등 조치 • 원료투입, 청소 등 작업의 편의성을 위해 가동 중인 상태에서 작업 금지 | | |
| 12 | 배합·혼합기 설비 조작방법 및 안전작업 절차 준수 | | |
| 13 | 작업모 등의 착용 • 작업에 알맞은 작업모 또는 작업복 착용 | | |

※ 본 점검항목은 참고용으로 사업장 특성(아차사고, 위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.