

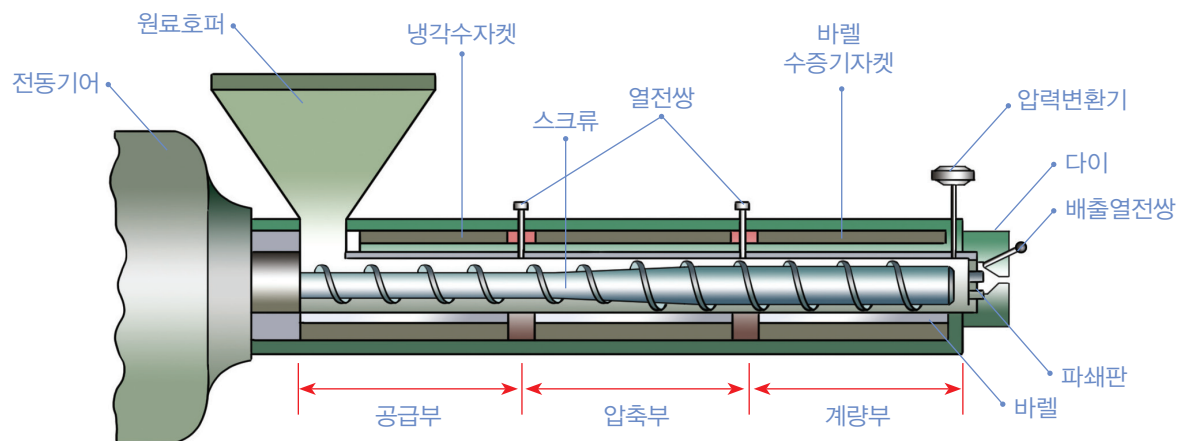


# 방사기



## 방사기란?

- 작은 알갱이(pellet) 상태의 화학제품 원료(폴리에틸렌, 폴리에스테르 등)를 원료 공급용 호퍼에 투입하여 일정량씩 방사기계로 공급하며 이때 전기히터에 의해 재료가 용융된 상태에서 내부의 스크류에 의해 전면으로 용융물이 이동하게 된다.
- 방사기 마지막에 설치된 다이의 작은 노즐에 의하여 용융물은 매우 가는 화학섬유 실이 되어 배출되어 냉수에 의한 1차 냉각 후 실을 늘리는 연사 공정으로 이동하기 전 단계까지의 설비를 방사기라 한다.



※ 압출기와 유사한 구조임



방사기: 호퍼(사진 좌측 상단)에서 마지막 다이까지의 모습



다이 아래방향으로 용융물이 배출되어 섬유실이 생산되는 모습

### ● 방사기와 방직기 ●

- 방사기 : 옷감의 원료가 되는 실을 뽑아내는 기계
- 방직기 : 뽑아낸 실을 이용하여 옷감을 짜는 기계



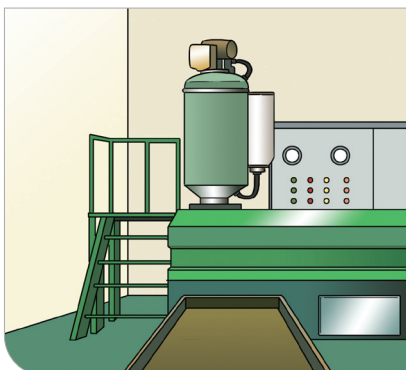


## 주요 위험요인

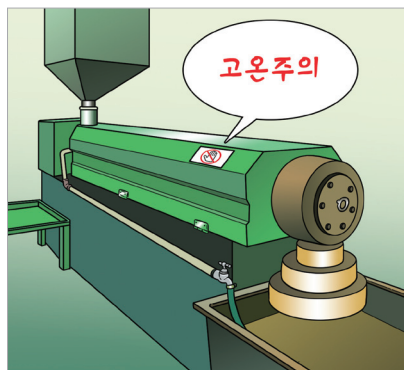
- ❑ 고온의 다이스(전체적인 외형 틀)에 접촉 시 화상
- ❑ 다이스의 전기히터 부분에 접촉 시 감전
- ❑ 방사기 호퍼에 원료 투입 작업 시 추락 및 근골격계질환
- ❑ 정비 · 보수작업 시 협착 및 화상

## 안전대책

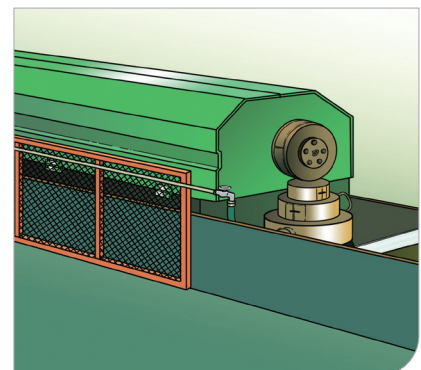
- 원료 투입작업 시 추락 및 근골격계질환 예방
  - 원료 입고시 소포장(20kg, 25kg)보다는 톤백(500kg, 1000kg)으로 취급
  - 원료를 호퍼에 투입하는 작업 시 호퍼로더 사용
  - 인력으로 호퍼에 투입할 경우 방사기에 전용 작업발판 설치
    - ※ 설비에 직접 올라가서 호퍼에 원료를 투입하는 작업 금지
- 고온의 설비 몸체(다이스) 및 용융물 비산에 의한 재해 예방
  - 고온으로 가동되는 부분에 접촉 예방을 위한 덮개 설치
  - 근로자가 쉽게 인지할 수 있는 장소나 설비에 고온주의 표지판 부착
  - 설비에 부착된 온도계 및 압력계가 정상적으로 작동될 수 있도록 관리하고, 작업 중 수시 확인
- 전기히터 접촉 및 누전에 의한 감전재해 예방
  - 히터선과 방사기 외함이 연결된 단자는 충전부가 노출되지 않도록 절연조치 실시
  - 스크류를 작동시키는 전동기 및 방사기 외함 접지공사 실시
- 방사기 청소 · 정비 등 작업 시 안전조치 실시
  - 설비에 대한 청소 · 정비 등의 작업 시 반드시 전원을 차단하고 설비가 충분히 냉각된 상태에서 작업 실시
  - 전원 차단 후에는 타 작업자가 설비를 가동시키는 것을 예방하기 위하여 기동스위치에 잠금장치를 하거나, 조작금지 표지판 부착
  - 내부 개방 시에는 잔류압력 및 내부 온도를 확인하여 위험이 없을 경우에만 개방하여 작업 수행



호퍼로더 및 작업발판 설치



고온주의 표지판 부착



히터부 절연덮개 설치

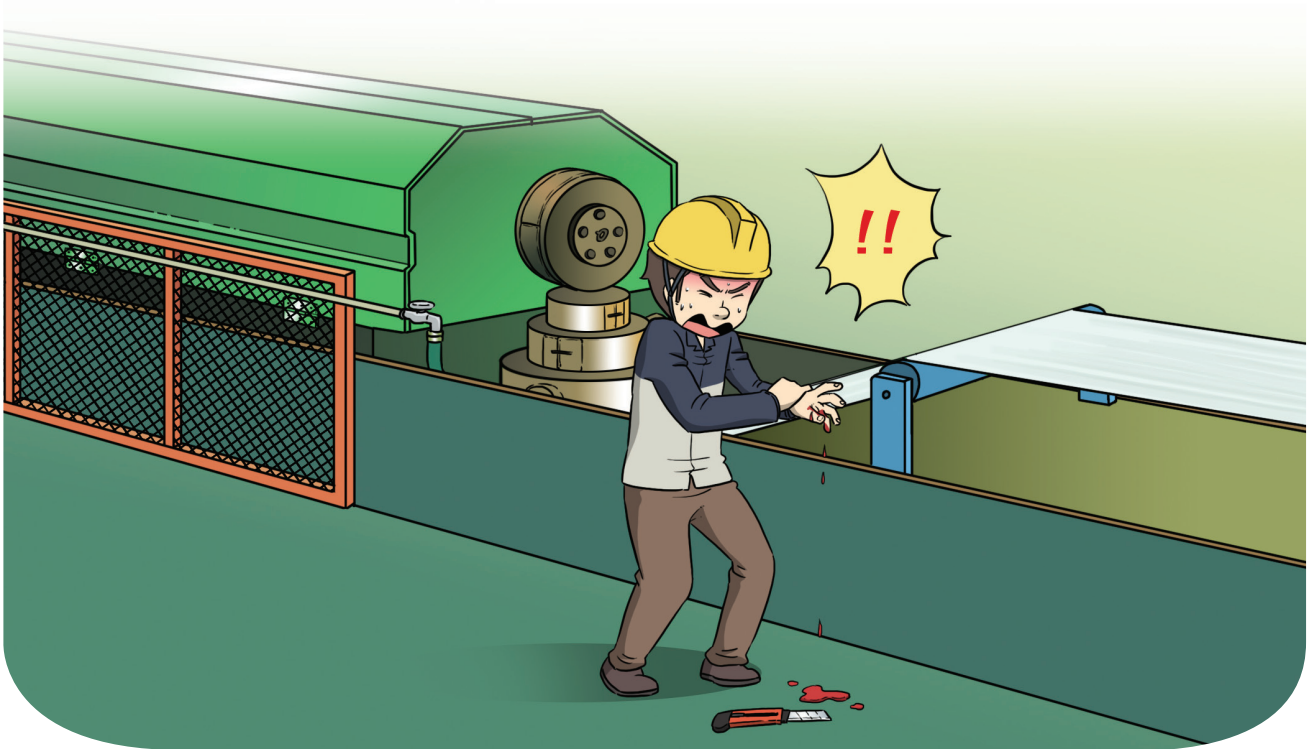




## 재해사례 : 실 엉킴을 제거하는 작업 중 손가락 베임

### 개요

방사기 작동 중 실 엉킴 현상이 발생하자 이를 제거하기 위하여 연사작업 시 사용하는 칼로 실을 자르던 중 엄지손가락을 베임



### 발생원인

- 실의 엉킴 부분을 칼로 제거하려다 불안정한 행동에 의한 재해 발생
  - 방사기에서 실이 배출되는 상태에서 엉킴 부분을 칼로 급하게 제거하려다 손가락이 베이는 재해 발생
- 설비 이상 발견시 전원이 차단되지 않는 상태에서 정비 작업 실시
  - 다이스 내부의 문제(일시적인 막힘 현상 등)에 의해 스크류가 정지된 상태에서 동력전달부(체인)를 잡고 손의 힘으로 돌리던 중 갑자기 전동기가 구동되어 근로자 손가락이 협착

### 예방대책

- 실의 엉킴 부분 제거 작업 시 안전작업 실시
  - 생산된 실이 엉켜서 잘라낼 경우에는 한손으로 작업이 가능한 가위 등을 이용하여 작업 실시
  - 방사기 작동을 일시 정지하고, 엉킴 부분에 대한 제거 작업을 실시할 수 있도록 작업방법 변경
- 설비 확인 및 정비작업을 실시할 경우 반드시 전원 차단
  - 방사기 전원을 차단한 상태에서 확인 및 정비작업 실시
  - 다이스의 고온부 및 용융물에 의한 화상 예방을 위해 충분히 냉각하고 내부 온도 확인 후 작업 실시





## 안전수칙

### 작업 전

- 설비 및 주변 작업장 바닥 및 통로에 대한 정리정돈을 실시한다.
  - 통로나 바닥에 원료 알갱이(pellet)가 있을 경우 미끄러짐의 원인이 되므로 작업 전에 제거
- 설비의 외관상태 및 방호조치 상태를 확인한다.
  - 고온부분 덮개, 동력 전달부 방호덮개, 전기 히터부분의 절연조치 상태 등 위험부분에 대한 방호 조치 여부 확인
- 작업 전에 재료의 용융온도, 설비운전압력 등을 파악하여 설정한다.
- 신규로 투입된 근로자는 설비에 대한 충분한 사전교육을 실시한다.
- 방열장갑 등 필요한 보호구는 지급하여 작업 전에 착용토록 한다.

### 작업 중

- 작업 중에 수시로 설비가 정상적으로 작동되고 있는지 여부를 확인한다.
  - 원료 투입상태, 온도 및 압력, 다이로부터 실 배출상태 등
- 다이에서 생산된 실에 엉킴이 발생할 경우 가위를 이용하여 엉킴 부분을 제거한다. (가능할 경우 방사기 일시 정지 후 작업)
- 스크류 정지 등 설비 이상이 발견된 경우 즉시 전원을 차단하여 운전이 정지된 상태에서 설비가 충분히 냉각된 것을 확인한 후에 확인 및 정비 작업을 실시한다. (잔류압력 존재 여부 확인)

### 작업 후

- 작업 후에는 전원을 차단하여 운전을 정지하고, 설비가 냉각될 때까지 접근하지 않는다.
- 호이스트에 톤백을 매달아 호퍼에 원료를 투입한 경우에는, 톤백의 배출구를 묶은 다음 지면에 내려 놓은 상태에서 보관한다.
- 보관중인 톤백이 편하중 등에 의해 넘어질 위험은 없는지 확인한다.
- 원료 투입구(호퍼) 및 취급 장소 주변 바닥에 떨어진 원료는 빗자루나 청소기 등을 이용하여 제거 한다.



### 관련 법령

- 산업안전보건법 제12조 (안전 · 보건 표지의 부착 등)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제3조 (전도의 방지)
  - 제92조 (정비 등의 작업 시 운전정지 등)
  - 제87조 (원동기 · 회전축 등의 위험방지)
  - 제302조 (전기기계 · 기구의 접지)
- KOSHA GUIDE M-57-2012 압출기 안전작업에 관한 기술지침

