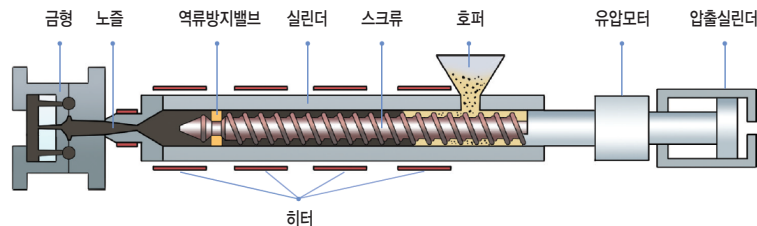




사출성형기 작업안전

사출성형기의 특성

사출성형기란 열을 가하여 용융 상태의 열가소성 또는 열경화성 플라스틱, 고무 등의 재료를 노즐을 통해 두 개의 금형사이에 주입하여 원하는 모양의 제품을 성형·생산하는 기계를 말한다.



사출성형기의 주요구조부

형체기구 (clamping mechanism) 사출 시 금형이 열리지 않도록 형 체결력으로 금형을 닫고 사출된 재료가 고형화 되면 형체를 열어 성형품을 빼낼 수 있도록 고안된 장치

사출기구 (injection unit) 용융된 재료의 일정량을 높은 압력으로 금형 안으로 유입시키는 장치

성형기구 (mould area) 고정 플레이트와 이동 플레이트 사이의 구역

작동순서

수지투입(호퍼)

수지응용(배럴)

사출(노즐)

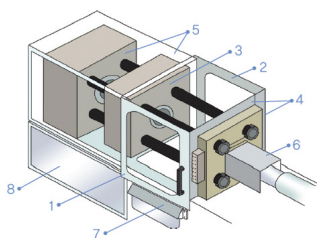
성형(금형)

제품취출

사출성형기의 안전대책

방호가드 설치

- 사출성형기는 형체기구, 사출기구, 성형구역, 체결구역 등에서 형성되는 각종 협착위험을 방지하기 위하여 방호가드를 설치하여야 한다. 방호가드를 설치할 때에는 다음 그림을 참조하여 설치



▶ 수평식 사출성형기의 각 부위에 대한 일반적인 가드 설치(예)

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1: 성형구역의 운전조작 가능한 측면의 가동식 가드 | 5: 체결구역의 고정식 가드 또는 가동식 가드 |
| 2: 성형구역의 운전조작 스위치 없는 측면의 가동식 가드 | 6: 노즐구역의 가동식 가드 |
| 3: 성형구역의 상면 고정식 가드 또는 가동식 가드 | 7: 배출구의 윗덮개 |
| 4: 성형구역의 고정식 가드 | 8: 고정식 가드 |

고온부 접촉 방지조치

- 사출성형기 고온부의 접촉으로 인한 화상을 방지하기 위하여 작업 시 표면온도가 80℃를 넘는 부위에는 고정식 가드를 설치하거나 단열재로 감쌈
- 노즐부에는 노즐의 운동을 고려하여 접촉방지 이동식 가드 설치

추락위험 방지조치

- 원료의 투입 중 사출기에서 추락하는 것을 방지하기 위하여 원료 자동투입장치(호퍼로더 또는 스크류식 컨베이어 등) 설치
- 원료 자동투입장치를 설치할 수 없을 때에는 작업자가 안전하게 승강할 수 있는 통로와 작업대(작업발판)를 설치하고, 통로와 작업대에는 추락을 방지하기 위하여 안전난간대 설치



사출성형기 사고사례

사출성형기 재해발생 유형

주요 위험요인

- 제품취출을 위하여 금형사이에 손을 넣어 빼던 중 손이 끼임
- 금형 점검 중 후진하는 이젝터와 금형 사이에 신체가 끼임
- 분쇄기에 스크랩이 걸려, 이물질 제거 중 손가락 감김



끼임(손)



끼임(신체)



감김

재해사례

사출성형기 금형 노즐 점검 중 끼임



개요 공장 내 사출성형 공정에서 성형품이 금형에서 낙하되지 않자 재해자가 안전문 연동 장치인 리미트 스위치를 무효화시킨 후 안전문을 열어놓고 막혀 있는 금형 노즐을 뚫어주는 작업을 하던 중 재해자의 신체일부가 금형 하부에 있는 낙하센서에 접촉하는 순간 금형이 전진하여 금형 사이에 끼임

원인 • 성형기 안전문(게이트가드)의 연동장치 기능을 무효화시킴
• 사출성형기의 점검·수리작업 시 전원을 차단하지 않음

대책 • 사출성형기의 안전문에 부착된 연동장치인 리미트 스위치를 항상 유효한 상태에서 사용하고 정상 작동여부 등을 확인하여야 함
• 사출성형기 점검·수리를 위하여 작업자가 금형 사이에 출입할 경우 전원 스위치를 차단하는 등의 안전조치를 하여야 함

유압 사출기에 신체 끼임



개요 사출성형기의 사출조건 세팅을 위해 반자동 운전상태에서 사출기 금형 사이에 들어가 금형 상부의 타임밸브, 슬레노이드 등을 조정하던 중 갑자기 안전도어가 닫히면서 금형이 전진하여 상체가 금형 사이에 끼임

원인 • 금형 내 작업 중에 열려있던 안전도어가 외부충격으로 닫히면서, 반자동 상태의 사출성형기가 가동됨
- 전기식 안전장치(리미트 스위치 방식) 2개 모두 고장 상태이고 유압식 1개만 작동

대책 • 금형내부 작업은 사출성형기를 정지시키고 작업 실시
• 사출성형기의 가동은 가동스위치 조작 시에만 가동하도록 회로구성 개선
• 안전도어가 외부의 충격으로 닫히지 않도록 고정장치 설치

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



사출성형기 점검항목

관리자용

작업 시 안전수칙

사출성형기를 사용하는 작업자는 금형의 이송, 용융물질의 비산, 가열실린더 및 유압호스 등에 의한 끼임, 화상, 충격 등의 위험을 방지하기 위하여 금형교환작업, 가동형가드, 안전장치 등의 정상작동 여부를 반드시 확인하여야 한다.

금형교환 및 성형작업 시

- 금형의 보수·점검·교환작업 수행 시 반드시 가동형 가드를 개방
- 금형의 보수·점검·교환작업 등 정상운전 이외에 손 또는 신체의 일부가 성형구역에 들어갈 때에는 주 전원 차단
- 금형 등의 보수 작업 중 플레이트가 전진하는 것을 방지하기 위하여 유압회로에 남아있는 압력 제거

가동형 가드의 확인

- 가동형 가드의 고정상태 확인 및 가드 개방 시 플레이트의 정지여부 확인
- 가동형 가드와 연동되어 설치된 리미트 스위치를 작동시켜 스위치 접점이 정상작동 하는 지 확인
- 가동형 가드와 연동된 리미트 스위치를 작동시켜 리미트와 연동된 유압밸브의 정상작동 여부를 확인

비상정지장치 확인

- 비상정지장치 스위치를 누르는 경우 플레이트의 전진 등 기계적인 동작이 정지되고 유압펌프 구동용 전동기가 정지하는지 확인

그 밖의 안전장치 확인

- 형체기구부위 및 성형부 상부는 가동형 가드가 설치되지 않은 경우 고정형 가드가 추가로 설치되어 있는지 확인
- 코어 및 배출부는 고정형 가드 또는 리미트 스위치가 설치되었는지 확인
- 노즐부 방호장치의 설치 여부를 확인하고 가드 개방 시 스크루 등 사출장치의 전진운동이 정지되는지 확인. 또한 고온 경고표지 부착 여부를 확인
- 배출부 방호장치는 제품 배출부를 통해 위험부위에 접근할 수 없도록 설계되어 있거나 고정식 가드 또는 광전자식 안전장치가 설치되어 있는지 확인





사출성형기 안전점검표

관리자용

점검부서

점검자

점검일자

연번	점검내용	점검결과	조치사항
1	안전인증 및 안전검사 수검 여부 확인		
2	안전문(게이트가드) 설치 여부 확인		
3	안전문 개방 시 동작 정지되도록 연동장치 정상작동 여부 확인		
4	가열 실린더 히터에 방호덮개 부착 여부		
5	수리·점검·이물질 제거 등 작업 시 전원 차단 후 작업		
6	수리·점검·이물질 제거 등 작업 시 잠금장치 및 “작업 중” 표시		
7	비상정지버튼 정상 작동 유무		
8	금형 부착, 해체 또는 조정 작업 시 작업절차 준수		
9	배럴 및 노즐부위 노즐 충전부에 절연캡 또는 덮개 설치 상태 확인		
10	호퍼 내 연료 투입장소에 안전난간 설치 상태 확인(2m 이상 고소 작업 시)		

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