

건조설비 작업 안전

1. 건조설비의 개요

건조(Dry)란 어떤 물체에 열을 가하면서 말리는 것을 건조라 하며 그 기계장치 등을 일컬어 건조설비라고 말하고 건조시키는 기계를 건조기(Drier)라고 말한다.

건조설비에서의 폭발·화재는 가연성물질, 산화제(공기 또는 산소) 및 점화원에 의해서 발생하는 것으로서 폭발, 화재를 예방하기 위해서는 연료의 연소실이나 건조기 내부에서 발생하는 가연성가스, 증기 또는 분진의 농도를 폭발하한계 이하로 억제하거나 점화원을 제거하여야 한다. 따라서 건조설비는 설계단계에서부터 이를 충분히 검토하여 제작, 설치 및 운전되어야 한다.

2. 건조설비 내외면 및 기기 기능의 점검

건조설비에서 발생한 폭발, 화재사고 중 전기배선 불량, 온도조절장치 고장, 그리고 송풍기 마모 등 점검, 정비 등의 불량으로 인한 사고가 전체의 40% 정도를 점하고 있는 바 건조설비에 대한 점검정비를 철저히 실시하여야 한다.

건조설비에 대한 안전점검을 실시할 때에는 점검개소, 점검항목 및 점검방법 등의 기준을 명확히 하여 점검을 실시하여야 한다.

- ① 내면 및 외면과 내부의 선반·틀 등의 손상·변형 또는 부식의 유무
- ② 위험물 건조설비에 있어서 건조로 인하여 발생하는 가스·증기·분진 등으로 인한 폭발·화재의 위험을 예방하기 위한 설비의 이상유무
- ③ 액체연료 또는 가연성가스를 열원의 연료로써 사용하는 건조설비에 있어서 연소실 기타 점화하는 부분의 이상유무
- ④ 감시창·출입구·개구부의 이상유무
- ⑤ 내부온도의 측정장치 및 조정장치의 이상유무
- ⑥ 내부에 설치하는 전기기계·기구 또는 배선의 이상유무



3. 건조기 점검 방법

- ① 모든 안전장치의 인터록 순서를 제조사의 시방서에 따라 테스트
- ② 안전차단밸브의 이상유무를 테스트
- ③ 주요한 연료수동밸브의 이상유무를 테스트
- ④ 모든 전기스위치와 접촉부를 점검
- ⑤ 공기 블로우의 필터를 청소
- ⑥ 물, 가스압축기 그리고 펌프 스트레이너(Strainer)를 청소
- ⑦ 화염 체크 스크린(Screen) 그리고 밸브시트를 청소
- ⑧ 주버너(Main burner)와 파이롯트 버너를 점검
- ⑨ 모든 오리피스 플레이트(Orifice plate), 공기
- ⑩ 가스혼합기, 유량계, 압력계 등 체크
- ⑪ 점화 케이블과 트랜스포머(Transformer)를 체크
- ⑫ 모든 수동 또는 자동 조절장치를 테스트
- ⑬ 장치내부, 환기 및 배기시스템의 이상유무를 체크

4. 건조작업 고열이 인체에 미치는 영향

우리의 몸은 외부 환경의 변화에 대하여 일정하게 체온을 유지하려는 항상성이 있어 고열환경에서 작업이나 활동을 계속할 경우에는 혈류량이 증가하고 땀을 흘림으로써 열의 발산을 촉진시키는 체온조절 작용이 일어나게 된다.

고열환경에 의한 건강장애중 열실신, 열경련, 열성발진 등의 증상은 고열장애중 정도가 경미한 것으로 단시간 내 회복이 가능하다.

그러나 응급처치 후 작업을 계속할 수 있더라도 건강장애가 나타나면 항상 관리감독자에게 보고하도록 하자.

가. 열실신(Heat Syncope)

고열 환경에 폭로될 때 혈관장애가 일어나서 정맥혈이 말초혈관에 저류되고, 저혈압·뇌의 산소부족으로 실신하거나 현기증이 나고, 급성신체적 피로감을 느끼게 하는 것을 말하는데 경증인 경우 고온환경에서 일할 때 머리가 아프다거나, 한 두 차례 어지럽다는 것을 느끼며 이러한 증상은 자세를 바꾸거나 오래동안 서 있을때나 무리한 작업을 할 때 주로 일어난다.

나. 열경련(Heat Cramp)

고온 환경에서 심한 육체적 노동을 함으로서 근육에 경련을 일으키는 것으로, 열경련 요인은 심한 육체적 노동, 고온환경 조건과 발한량이다.

고온 적응여부도 중요한 요인의 하나로 고온작업을 떠나 2~3일 쉬고 다시 되돌아 올 때 열경련이 많이 발생한다.

다. 열피로(Heat Exhaustion)

땀을 많이 흘려 염분손실이 많을때 발생하는 고열장애로서 일명 열피비라 부르며 피로감, 구역, 현기증, 근육의 경련을 일으키며 심하면 순환

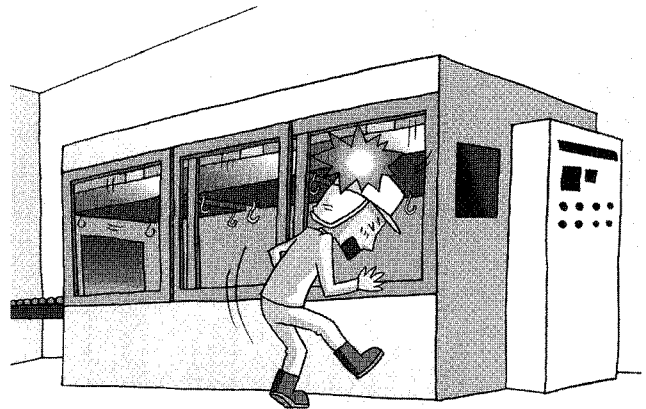
장애를 일으키며 땀을 통하여 손실하는 염분을 충분히 보충하지 못하였을때 주로 발생하는 것이다. 주요한 임상증상은 피로감, 현기증, 식용 감퇴, 구역, 구토 및 근육경련등이며 실신하는 일도 있다.

라. 열사병(Heat Stroke)

고온·다습한 환경에 폭로될 때 갑자기 발생하는 체온조절 장애를 말하는 것으로 중추신경계통의 장애, 전신의 발한 정지, 체온상승(직장온도 40℃이상)등을 일으키며, 때로는 생명을 앗아간다. 주증상은 중추 신경장애이며 현기증, 오심, 구토, 두통, 발한정지에 의한 피부건조, 허탈, 혼수상태, 헛소리 등 여러 가지 증상을 보인다.

마. 땀띠(Heat Rash)

고열과 습도에 의하여 땀을 많이 흘릴 때 땀샘의 개구부가 막혀 땀샘에 염증이 발생 되는 상태로 고온, 다습하고 통풍이 잘되지 않는 환경에서 작업할 때 많이 발생한다. 처음에는 약간 홍반성 피부에 조그만 붉은 구진이 무수하게 나타나며 대개의 경우 맑거나 우유티 액체가 찬 수포로 변하고 주위에는 홍륜이 생긴다.



5. 건조설비의 이상발생과 조치

건조설비에 대하여 아무리 점검정비를 충분히 행한다 할지라도 이상은 언제나 발생할 수 있으며, 이와 같은 현상은 점검정비의 불충분, 건조설비의 설계 부적당, 구조의 불량, 사용방법의 잘못, 건조물이나 연료 등의 변화등에 의해서 야기될 수 있다.

이로 인하여 생산이 중단되거나 경우에 따라서는 폭발, 화재, 중독 등의 재해를 일으킨다. 실제 중대재해 조사결과에 의하면 온도조절기의 고장등을 발견하고 이를 보수하는 과정에서 폭발한 사고가 있었다.

따라서 이상을 조기에 발견하고 신속하게 잘 대처함으로써 재해발생을 방지할 수 있는 바 위험물 건조설비를 취급하는 작업자에게 이상유무에 대하여 부단한 감시대책을 강구하여 조기발견과 조치를 할 수 있도록 대책을 마련하여야 한다. ☹

사출성형기 안전작업

1. 사출성형기의 정의

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.

2. 사출성형기의 종류

가. 유압식 사출기

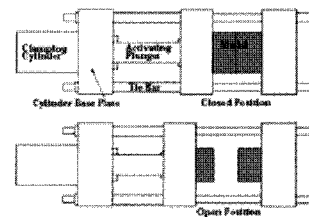
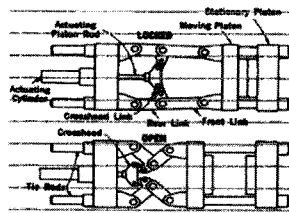
유압식 사출 성형기는 삼상 유도 전동기를 회전시키면 유압 펌프에서 유압을 토출하고 제어 밸브를 이용하여 제어된 유압 및 유량으로 액추에이터를 동작시키는 사출성형기로 가장 일반적으로 사용되고 있는 사출성형기이다. 형체구조상 토글식과 직압식으로 나눌 수 있다.

(1) 토글식

- 토글의 기계적 제약으로 형체 스트로크가 짧고 금형 두께조정장치가 필요하다.
- 형체결력이 직압식에 비해 크고 형 개 · 폐속도가 빠르다.
- 체결력이 타이바의 신장에 의해 결정되므로 과대로 걸릴 수 있다.
- 토글부에 회전부분이 많고 부시 등이 많아 보수 관리가 어렵고 금형에 무리가 갈 수 있다.

(2) 직압식

- 형 개방스트로크가 길어서 깊이가 깊은 제품에 적합하고 금형두께 조정장치가 필요없다.
- 형체결력이 항상 일정하다.
- 일반적으로 큰 형체실린더가 필요하므로 기계중량이 늘고 동력소비가 높다.
- 형 개 · 폐속도가 느리고 형체력이 토글식에 비하여 약하여 플래시가 발생하기 쉽다.



나. 전동식 사출기

전동식 사출성형기는 서보모터(AC)를 회전하여 동력전달부에 동력을 전달하는 방식으로 타이밍벨트와 볼스크류 등을 이용한다. 에너지 절감효과가 있고 제어가 용이하며 소음이 감소되나 가격과 수리비가 많다.

다. 하이브리드형 사출기

전동식과 유압식의 장점을 이용하여 사이클 시간을 절감하는 방식의 사출기로 형판 이송 및 사출, 계량은 서보모터로 사용하고 형체력 발생은 큰 힘이 필요하므로 유압을 사용한다.

라. 프리플라방식 사출기

가소화는 스크류에서 행해지고 사출시는 플랜저를 이용하여 사출이 이루어진다. 가소화 능력이 높고 플랜저

에서 사출을 하므로 사출압력이 높다. 구조가 복잡하고 칼라 교체 및 수지 교체 시간이 길다는 단점이 있다.

마. 다색사출기

생산품에 따라 2색 또는 3색 사출기가 사용된다. 2개 이상의 노즐에 사출을 하여 2개 이상의 색상 또는 결합품의 생산이 가능한 사출기이다.

바. 복합사출기

철이나 동 기타 금속재질 또는 다른 재질을 금형안에 넣고 그 위에 플라스틱을 사출하여 접착성을 좋게한다. 주로컨넥터 종류의 사출물이 많다.

사. 수직사출기

형체부가 수직으로 구성되고 노즐부가 횡형으로 구성된 사출성형기로 설치면적이 적고 인서트 성형시 인서트 부품의 삽입이 쉽고 안정된다. 그리고 고속 성형이 가능하며 조작이 편리한 점이 있고 보수, 점검이 편리하다. 또한 성형재료의 공급이 편리한 장점이 있다.

아. 로터리 사출기

냉각시간이 긴 제품의 성형시 사이클시간이 길어져 생산성이 악화 되므로 2개의 금형을 준비하여 회전원반상에 배치하고 회전원반이 1회전 할 시간과 성형 사이클 시간을 맞도록 하여 성형하는 사출기이다.

3. 사출성형기의 방호장치

가. 전기식 방호장치

조작측 및 반조작측에 설치된 도어는 인터록 기능을 갖도록 하여 도어가 닫히지 않거나 불안정한 상태가 감지되면 금형이 닫히는 형폐 동작이 되지 않도록 전기적으로 차단장치, 반조작측 도어의 개방시 메인 전원을 차단하므로 주의해야 한다.

나. 기계식 방호장치

조작측 도어가 열린 상태에서는 가동형관 축이 전진하지 못하도록 설치된 장치이다.

다. 유압식 방호장치

조작측 및 반조작측에 설치된 도어는 인터록 기능을 갖도록 하여 도어가 닫히지 않거나 불안정한 상태가 감지되면 금형이 닫히는 형폐 동작이 되지 않도록 유압을 차단하는 장치이다.

라. 기타방호장치

광전자식 방호장치, 양수조작식, 방호장치, 비상정지장치, 형체기구 주위의 방호장치, 플레이트 등에 의한 방호장치, 고온 위험에 대한 방호장

치, 노즐부 방호장치, 용융 및 사출장치의 방호장치(입형)

4. 사출성형기 점검

가. 전기부분

차단기 동작상태 및 단자, 배선의 상태를 확인하고 전동기의 접지상태 및 절연저항을 측정한다.

나. 비상정지버튼

양산 중 비상 상태 발생 시 비상 스위치를 누르게 되면 기계가 정지된다. 조작측 및 반조작측 비상 스위치는 정상동작 상태를 모터 가동 후 확인한다.

다. 도어인터록 장치

조작측 및 반조작측에 설치된 도어는 인터록 기능을 하고 있어 도어가 닫히지 않거나 불안정한 상태가 감지되면 금형이 닫히는 형폐동작이 되지 않는다. 반조작측 도어의 열림시 전원을 차단하므로 주의한다.

라. 금형 취부 볼트

금형 취부 볼트의 파손, 풀림 등을 확인하여 금형 취부 또는 작업 중 여러 요인에 의해 금형의 낙하 또는 파손되는 일이 없도록 한다.

마. 가열실린더(Barrel) 및 노즐

- (1) Barrel 온도 설정 : 화면상에서 설정치와 실제치를 확인한다.
- (2) Heater 배선 및 단자연결부와 보호덮개(화상방지)를 확인한다.
- (3) 노즐부 덮개에 연동장치가 부착되고 정상적으로 작동되는지 확인한다.

바. 공압 및 유압부분

- (1) 공압 및 유압라인의 밸브, 배관 및 연결부의 누설, 누유 등 기타 이상 유무를 확인한다.
- (2) 유압호스는 정격용량이 표기되고, 용량이 적합여부를 확인한다.

4. 금형교환 및 성형작업시 안전수칙

- (1) 금형의 보수 · 점검 · 교환작업 수행시 반드시 가동형가드를 개방한다.
- (2) 금형의 보수 · 점검 · 교환작업 등 정상운전 이외에 손 또는 신체의 일부가 성형구역에 들어 갈 때에는 주 전원을 차단 한다.
- (3) 금형 등의 보수 작업중 플레이트가 전진하는 것을 방지하기 위하여 유압회로에 남아 있는 압력을 제거 한다. ☹