

유압식 제진기

1. 개 요

슬라이드식 유압 제진기는 배수장 흡입조의 유입구에 설치된 스크린에 걸린 오물을 자동적으로 슬라이딩되며 제거하여 수로의 흐름을 원활히 하고 오염원을 없애주는 것을 목적으로 설치한다.

2. 사 양

형 식	: 슬라이드식 유압제진기
수 량	: 1조
주행 길이	: 7 m
주행 속도	: 8 m/min
인양 속도	: 8 m/min
운전 방식	: PLC 프로그램에 의한 자동운전 및 수동운전
스크린높이	: mm
전 원	: 380 V, 3Ø, 60Hz
도 장	: 1차 - 광명단처리, 2차 - 타르 에폭시(2회)

3. 작 동 원 리

슬라이드식 오물제거시스템으로 구성된 슬라이드식 유압 제진기의 작동은 다음의 싸이클을 형성한다.

- (1) 걸림 수단인 스크린은 흡입조 입구를 가로질러 설치되며 상부에서 하부까지 세로로 개방된 빗살형태로 제작되며 배면에는 강도 보강을 위한 보강대가 설치된다.

여기서 스크린의 일부는 물에 항상 잠겨 있게 되며 물위로 떠다니거나 물속에 잠긴 부유물이나 오물은 스크린에 걸리게 된다.

- (2) 스크린이 설치되는 상부는 상당한 폭을 갖는 구조물로 되고 그 위에 구동 수단인 구동장치를 위치 이동 수단과 함께 설치한다.
구동수단은 유압실린더와 유압모터 및 유압탱크 그리고 유압의 흐름을 단속하는 솔레노이드 밸브와 이들을 고정시키는 고정판으로 구성된다.

위치 이동 수단은 일정 높이를 갖는 고정 프레임과 고정 프레임의 상부에 수평으로 고정되고 단면이 I형인 지지프레임과, 상기 지지프레임의 상부에 위치되고 고정판의 하부에 위치되어 지지프레임을 타고 구동장치를 이동시키는 모터로 이루어진다.

- (3) 구동장치에는 오물 끌어 올림 수단과 오물 제거 수단이 고정되며 오물 끌어 올림 수단은 고정판에 힌지로 고정된 고정Lifting Boom과, 상기 고정대 내부에서 유압 실린더의 동작에 의해 상하로 슬라이딩되는 이동Lifting Boom과, 이동 Lifting Boom 내부에 삽입되어 유압 실린더에 의해 상하 슬라이딩 되는 다른 이동Lifting Boom과 하부에 결합되고 스크린에 걸린 오물을 끌어 올리는 오물 올림판(레이크)으로 구성된다. 여기서 고정Lifting Boom은 고정판의 일측에 힌지로 고정되고 유압실린더는 고정Lifting Boom과 고정판에 각각 힌지로 고정된다.

- (4) 오물 제거 수단은 고정Lifting Boom과 함께 고정판에 힌지로 결합되는 회동대와 회동대의 하부에 고정되어 오물 올림판(레이크)의 오물을 제거하는 제거판(이젝터)과, 회동대의 위치 이동을 가이드하는 가이드판으로 구성된다

이상태에서 이단복동 실린더를 상기와 반대로 작동시켜 오물 올림판(레이크)이 스크린을 타고 상부로 들어 올려지게 된다.

즉 스크린에 걸린 오물을 오물 올림판(레이크)으로 제거해 주게 되며 이 상태에서 유압 실린더를 작동시켜 오물 올림판(레이크)이 상부로 들어올려지게 한다.

이 때 오물 올림판(레이크)이 완전히 올려지는 위치는 컨베이어 좌우측에 설치된 가이드판보다 상부에 놓이게 한다.

동작이 완료된 상태에서는 유압 실린더를 작동시켜 오물 올림판(레이크)이 컨베이어위에 위치하게 한 후, 유압실린더를 작동시켜 회동대를 전방으로 당겨준다. 그러면 회동대 하부에 고정된 제거판(이젝터)이 오물 올림판(레이크)의 상부를 스치면서 지나가게 되어 오물 올림판(레이크)상부에 놓여진 오물이 제거판(이젝터)에 의해 컨베이어 상부에 놓이게 된다. 이때 제거판(이젝터)의 전면에는 고무판을 결합시켜 오물 올림판(레이크)상부에 놓여진 오물이 완전히 제거될 수 있게 한다.

그리고 제거판(이젝터)의 회전 반경에 따라 오물 올림판(레이크)을 경사지게 형성시켜 고무판이 오물 올림판(레이크)을 밀착하면서 이동될 수 있게 한다.

- (5) 컨베이어에 올려진 오물은 컨베이어를 타고 이동되어 일정 장소에 자동적으로 모아지게 된다.

만일 오물 올림판(레이크)에 과부하가 걸릴경우에는 오물 올림판(레이크)부 뒷면에 부착된 스프링강판의 탄성으로 과부하가 걸리는 걸림망부분을 이탈하여 상부로 올려진후 다시 걸림망에 밀착하여 남은 오물을 제거할 수 있어야 한다.

- (6) 이상의 일련의 슬라이드식 오물제거시스템 과정에 의해 오물을 제거할 수 있으며 한 곳의 오물 제거가 끝나면 로타리 엔코더에 의한 위치제어시스템에 의해 자동으로 다음 작업구간(mm)으로 이동하여 오물제거가 끝난 부분과 작업하지 않은 부분을 정확하게 찾아간다.

로타리 엔코더에 의해 설정된 각도만큼 다른 장소로 이동되어 동일한 과정을 수행하므로써 다른 장소의 오물도 제거할 수 있다.

4. 구 조

4-1 FRAME

프레임은 수평프레임, 주행프레임, 보강재 등으로 구성되며 위치 이동수단으로 일정높이를 갖는 고정프레임과 고정프레임 상부에 수평프레임으로 고정되고 단면이 I형인.주행프레임이 주행장치와 연결되어 구동장치를 이동시킨다.

(1) 수평프레임은 SS41(SS400) 이상의 형강재를 사용하고 지지구조물 위에 조립된다.

용접조립시 용접홈이나 만곡 등이 없는 구조로 하여야 하고, 자중이나 상부에 설치하는 기계장치의 하중에 의해 변형이 발생하지 않는 충분한 강도를 지녀야 한다.

(2) 주행프레임은 15kg이상의 레일과 CHANNEL, 랙크기어로 용접된 CHANNEL상부에 레일과 랙크기어가 용접조립되는 구조이다.

체인은 나사를 이용하여 CHANNEL 상부에 조립된다. 주행FRAME은 설치시 용접 등에 의한 변형 및 잔류응력이 없도록 주의하여야 하고, 충분한 강도가 보장되어야 한다.

(3) 보강재는 SS41(SS400) 이상의 형강재를 사용하고 용접조립시 용접홈이나 만곡등이 없는 구조로 하고 충분한 강도를 지녀야 한다.

4-2 본체

: 본체는 FRAME 위에 설치되어 제어장치에 의해 지정된 위치로의 이동이 가능한 구조로 주행장치부, 유압장치부 등으로 구성된다.

(1) 본체는 SS41(SS400)이상의 형강과 STS304 PLATE를 사용하고 용접 및 볼트로 조립시 용접홈이나 만곡등이 없는 구조로 한다.

(2) 본체는 일정거리를 주행하므로 자중이나 주행시 발생하는 하중에 충분한 강도를 갖는 자재의 사용과 구조를 가져야 한다.

(3) 본체의 후면에는 유지관리 및 수리에 이용할 수 있는 보수용 문을 만들어야 한다.

(4) 본체는 외관을 고려하여 최대한 작은 구조를 가져야 하며 기능은 유지되어야 한다.

(5) 본체는 인양장치의 무게와 밸런스가 맞도록 유압장치부를 인양장치의 반대편에 설치하는 구조이어야 한다.

(6) 본체는 주행시 인양장치의 무게로 인해 치우치지 않는 구조로 하며, 원활한 주행을 위해 하부 FRAME을 타고 구르는 ROLLER장치를 설치한다.

4-3 주행장치

: 주행장치는 주행용 모터, 본체를 지탱하고 구르는 4개의 주행바퀴, 주행바퀴를 연결하는 축, 주행 프레임에 설치된 랙크를 따라 구성하며 모두 본체의 내부에 설치한다.

- (1) 주행용 모터는 1.5KW 삼상 MOTOR를 사용한다.
- (2) 주행바퀴는 주행프레임부의 레일 상부를 구르며, 구조용 탄소강을 사용하고 레일에서 탈선하지 않는 구조를 가져야 한다.
- (3) 주행용 스퍼어기어와 주행 프레임의 랙크기어는 제진기를 주행시키는 가장 중요한 기계요소이므로 서로 원활히 작동하도록 피치원과 중심선이 일치하여야 하고 강도가 높은 것을 사용한다.
- (4) 축은 강도와 강성면에서 충분한 축경을 지녀야 한다.
- (5) 축, 스퍼어기어, 랙크기어 등의 보수 및 교체가 가능한 구조를 지녀야 한다.
- (6) 축을 지지하는 베어링은 축을 회전 및 하중을 충분히 견딜수 있는 것을 사용한다.
- (7) GUIDE ROLLER는 FRAME을 구성하고 있는 레일에 연결되어 이탈을 방지하는 구조로 구성된다.
- (8) GUIDE ROLLER는 FRAME을 지지할 수 있는 강성을 갖는 것이어야 하며 원활한 회전을 위해 베어링을 삽입하는 구조이어야 한다.

4-4. 유압장치

: 유압장치는 유압펌프, 펌프용 모터, 유압유니트, 솔레노이드 밸브, 오일탱크, 오일게이지 압력게이지, 안전밸브 등으로 구성되고 본체 내부에 설치된다.

- ① 유압펌프는 모터의 작동에 의하여 유압실린더가 작동하는데 필요한 압력을 유지시켜야 한다.
- ② 유압 유니트는 필터, 감압변 등으로 구성되며 펌프에 의해 실린더로 가는 오일의 불순물을 걸러준다.
- ③ 솔레노이드 밸브는 콘트롤장치의 신호에 의해 오일의 방향을 원하는 실린더 방향으로 바꿔준다.
- ④ 압력게이지는 유압 펌프에 의해 가해지는 압력을 표시한다.

4-5 유압실린더

： 유압실린더는 스텐파이프에 내장되며 상부의 링크구조로 스텐파이프와 결합된다

렉크기어가 부착된 스텐파이프는 브라켓에 연결된다. 유압실린더의 하부에는 레이크 장치가 부착되어 스크린에 의해 분리된 협잡물을 유압실린더와 렉크기어에 의해 상부로 끌어올리는데 사용한다.

- (1) 유압실린더는 2단 실린더를 사용하여 상, 하향시 안정감을 갖게 한다.
- (2) 유압실린더는 인양에 충분한 강도의 로드경을 갖도록 선정 하여야 한다.
- (3) 유압실린더는 전체 길이를 짧게하여 주행시 안정감을 주고 수로의 하부에서부터 협잡물을 상부까지 이동 제거하는데 충분한 구조를 가져야 한다.
- (4) 유압실린더는 스텐파이프에서 이탈하지 않도록 단단히 부착한다.

4-6 레이크

： 레이크는 LIFTING BOOM을 상하로 이송시켜주는 유압실린더의 하부에 결합하고 스크린에 걸린 협잡물을 슬라이딩 방식으로 끌어올리는 역할을 한다.

- (1) 레이크는 전단에 스크린의 간격에 적합한 갈퀴 모양을 부착한 쓰레받이 형태로 물빠짐이 좋은 구조로 제작된다.
- (2) 레이크는 스크린과의 결합을 원활하게 하기 위해 좌우로 약간 움직일 수 있는 구조로 제작한다.
- (3) 레이크의 폭은 1400mm로 깊이는 330mm로 제작되며 제거용량이 100kg/회 이상을 만족시켜야 한다.
- (4) 레이크의 갈퀴이빨은 스크린에 밀착시 조화를 이루어 간섭이 발생하지 않도록 설계제작되어야 한다.
- (5) 레이크는 협잡물을 끌어올릴 때 스크린과 원활한 슬라이딩을 할 수 있는 구조로 제작한다.

4-7 이젝터

： 이젝터는 본체에 장착되어 레이크에 의해 상부까지 올라온 협잡물을 콘베이어로 떨어 뜨리는 작업을 한다.

- (1) 이젝터는 STS304로 조립되며 하부에는 고무판이 부착되며, 고무판이 레이크와 접촉하여 협잡물을 제거한다.
- (2) 이젝터는 본체에 설치된 유압실린더의 전진 작동시에 이젝터 중단에 연결된 링크의 움직임으로 작동하도록 설계제작하여야 한다.

(3) 이펙터는 레이크가 전후운동시 간섭이 발생하지 않는 구조로 한다.

4-8 집전장치

: 집전장치는 정선박스, 케이블, 케이블트레이 등으로 구성된다.

- (1) 정선박스는 M.C.C.B에서 공급되는 주전원의 공급을 위하여 설치되며 케이블이 원활히 운전될 수 있도록 견고한 방수구조로 제작한다.
- (2) 케이블트레이는 케이블트레이 내부에 케이블을 넣고 본체가 이동할 때 따라서 이동하는 것으로 본체의 주행속도에 아무런 영향을 받지 않을 뿐만 아니라 케이블에 영향을 주어 작동시에 오류가 발생되지 않도록 해야한다.

4-9 제어장치

: 제어장치는 CP, SENSOR를 포함한 감지장치, 동작을 원활하게 하기 위한 PLC회로 및 동작표시등으로 구성된다.

- (1) CP는 수동조작 및 1사이클 자동회로로 구성되어 수동조작이나 1사이클 자동조작이 가능하도록 제작하여야 한다.
- (2) 감지장치는 로타리 엔코더, 좌우 주행 정지스위치, 실린더 상한을 감지하는 스위치등으로 구성된다.
- (3) 표시등 설치는 수로감시용 램프 및 CP 전면 램프로 구성된다.

4-10 주행감지장치

- (1) 주행감지장치는 본체의 내부에 MOTOR축과 감속기가 연결되고 감속기 축상에 로타리 엔코더를 설치하여 각도를 컨트롤 박스상에서 제어하는 것으로 한다.
- (2) 제진기의 좌우 이동을 정확하게 제어하는 가장 중요한 장치이므로 정확한 비율로 회전하여야 한다.
- (3) 로타리 엔코더는 제진기 본체의 이송거리를 감속기상의 축 회전비율에 맞추어 최대거리를 이송하였을 때 반복오차 ± 10 mm를 넘지 않는 정도의 엔코더를 사용한다.
- (4) 주행감지장치에 의해 감지된 DATA는 PLC에 보내져 제진기의 이동 및 정지위치를 제어한다.

5. 제 어

: 제어는 레이크시스템의 동작과 주행동작의 2가지로 구분되며, 제거작업은 한 사이클에서 자동 및 수동작동이 가능하여야 한다.

(1) 운전방법은 자동과 수동의 겸용으로 사용이 가능하여야 하며, CP에서 자동으로 선택시 중앙제어반에서도 운전이 가능하도록 CP에서 전 접점을 구비하여야 한다.

(2) 자동운전시 기 입력된 자료에 의해 간격 및 시간이 운전되어야 한다.

(3) 수동운전시에는 각각의 기기동작이 CP상의 ON/OFF 스위치에 의해서만 운전이 가능하다.

(4) 레이크 시스템의 동작은 고위치 및 저위치 한계 스위치에 의해 제어되어야 하며, 이송동작과 연결 운전될 수 있어야 한다.

여기서 유압 실린더는 회동대와 고정판에 각각 힌지로 결합된다.

따라서 유압 실린더가 작동하면 힌지로 결합된 고정Lifting Boom과 회동대가 전후 이동되게 된다.

I자형지지 프레임에 놓여진 구동장치는 구름 바퀴의 회전에 의해 지지프레임을 타고 위치 이동 되어지며 구름 바퀴는 모터의 동력에 의하여 회전된다.

(5) 구동장치의 하부에는 축으로 결합된 4개의 구름바퀴가 형성되고 전후의 구름바퀴는 체인으로 결합되어 모터의 회전 동력을 전달받게 되며 여기서 체인은 구름바퀴의 외측에서 결합 되거나 축에 결합되어도 무방하며 다만 회전 동력을 전달할 수 있으면된다.

(6) 고정 프레임의 하부 사이에는 오물을 일정 장소로 이동시키기 위한 컨베이어와, 컨베이어에 올려지는 오물을 가이드 하는 가이드판이 설치된다. 그리고 구동장치의 위치 제어는 로타리 엔코더에 의하여 설정된 각도만큼 콘트롤 박스에서 이루어지며 각각의 유압 실린더에 공급되는 유압은 콘트롤박스에 의해 자동 콘트롤 되어진다.

여기서 로타리 엔코더의 설치 장소는 구동장치의 감속기가 설치된 축상에 설치하는 것으로 한다.

(7) 동작은 먼저 원하는 위치로 이동시키기 위해서는 콘트롤 박스에서 역시 솔레노이드 밸브를 개폐시켜 유압실린더를 작동 시킴으로써 유압 실린더에서 고정Lifting Boom과 회동대를 어느 정도 잡아 당겨지며, 이때 고정Lifting Boom과 회동대는 힌지로 결합되어 유압 실린더의 작동에 의해 전후 방향으로 이동된다.

그리고 유압 실린더동작을 중단 시킨후 모터를 작동시켜 구름바퀴를 회전 시킴으로써 구동장치를 지지프레임위의 특정위치까지 이동시킬 수 있다. 여기서 이동을 원하는 위치는 모터 감속기축과 연결된 로타리 엔코더에 의해 설정된 각도만큼 콘트롤 박스에서 모터의 회전을 구동 또는 정지 시킴으로써 구동장치를 원하는 위치로 이동 시킬수 있다.

(8) 구동장치하부에 설치된 4개의 구름바퀴는 체인으로 결합되어 하나의 모터 회전에 의해 동일하게 회전되어 진다.

그리고 지지프레임의 내측으로는 가이드 바퀴를 달아주어 구동장치가 지지프레임을 타고 이동될수 있도록 가이드 해주며지지 프레임에서 이탈되지 않게 잡아주게 된다.

(9) 특정의 위치까지 구동장치의 이동이 완료되면 콘트롤 박스에서 솔레노이드 밸브를 개폐하여 유압실린더를 작동시키고 유압실린더의 작동에 의해 제 1이동Lifting Boom은 고정Lifting Boom의 하부로 슬라이딩되게 된다. 이동Lifting Boom이 완전히 슬라이딩 되면 유압실린더의 동작을 중단시키고 이동Lifting Boom내부에 결합된 이단복동 유압실린더를 구동시켜 하부에서 700~800mm 떨어진 위치로 슬라이딩시켜준다.

여기서 이단복동 유압실린더는 하나의 실린더로 두 개의 이동Lifting Boom을 빼거나 넣을 수 있는 것으로 이는 공지된 실린더 이다.

이때 스크린의 일부는 물속에 잠겨있으나 1개의 고정Lifting Boom과 2개의 이동Lifting Boom을 슬라이딩시켜 오물 올림판(레이크)이 스크린의 하부바닥에서 700~800mm 떨어진 위치에 정지하게 한다.

(10) 그리고 유압 실린더를 작동시켜 오물 올림판(레이크)을 위치 이동시켜 오물 올림판(레이크)에 형성된 갈고리가 걸림망의 칸칸마다 위치되게 한다.

(11) 주행동작은 패널의 작동스위치에 의해 동작되며, 본체 내부에 설치된 주행 감지기에 의해 정확한 위치가 설정되고, 주행궤도의 양 끝에 설치된 한계스위치에 의해 비상 정지될 수 있어야 한다.

(12) 다음 사항이 발생시에는 자동적으로 경고등과 경보가 울리면서 비상 정지하여야 한다.

가) 구동 유니트의 과부하시

나) 사용되는 각 전동기의 과부하시