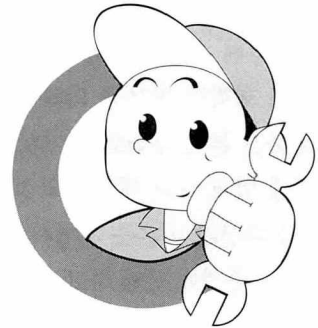
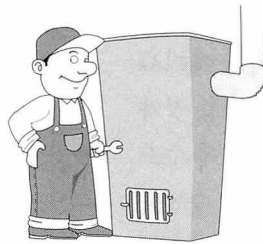
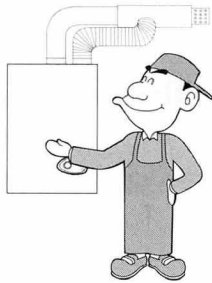


기계설비 물배관 계통에 사용되는 용수처리기의 종류와 특징 및 설계 또는 시공에 적용할 경우 선택하는 주안점



◆ 기계설비 물배관 계통에 사용되는 용수처리기(자기수처리기)의 종류와 특징 및 설계 또는 시공에 적용할 경우 선택하는 주안점

1. 개요

자석은 주위의 쇠붙이 등을 잡아당기는 힘을 가지는데 이것을 자기력이라 하며 자기력이 미치는 공간을 자기장이라 한다. 이러한 자장속에 전하를 띤 이온이 움직이게 되면 자장에 의해 힘을 받게 된다. 이러한 원리를 이용한 것이 자기수처리기이다.

2. 작용원리

자성용수 처리기의 원리는 역시 물과 물속에 포함되어있는 물질, 특히 스케일의 원인이 되는 반자성체 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 유산칼슘등을 강력한 자성대속으로 통과시켜서 유도극성을 일으키게 하는 것이다.

이때 유도극성화(충전) 상태는 자성대를 벗어나더라도 상당시간동안 계속 된다.

따라서 자성대를 통과한 물과 물속에 포함되어있는 물질 입자들은 배관이나 기계의 내부벽에 붙지 않고 부유 상태로 흘러가게 되어 스케일이 생성되지 않게 되고 기존 스케일은 유도 극성화 된 물 분자들의 영향을 받아 서서히 제거되는 것이다.

3. 용수처리기의 종류

(1) 전기방식

피 방식체인 금속에 외부에서 인위적으로 전류(방식전류)를 유입시키면 전위가 높은 음극부에 전류가 유입되어 음극부의 전위가 차차 저하되다가 양극부의 전위에 가까워져서 결국 음극전위와 양극전위가 일치되어진다. 그 결과 금속표면에 형성된 부식 전류가 자연 소멸되고 부식이 정지되어 피 방식체인 금속은 완전한 방식 상태에 이른다.

(2) 전자장수처리기

이 장치에 의해서 처리된 물이 흐르는 배관, 기기전체의 금속계면에 발생하는 전기이중층을 전기적으로

중화해서 계면의 정전 인력을 해소시키는 기능을 가지고 있어 장치의 음극부를 배관에 연결하여 금속의 전위가 높은 쪽의 방향으로 상승하는 것을 억제하여 스케일 방지, Cooling Tower 및 보일러뿐만 아니라 배관의 이중금속 혼합 계에 있어도 부식억제 가능하다.

(3) 순환 여과식 수질 자성수 생성장치

외부동력이나 약품첨가 없이 물의 유동에너지를 원동력으로 하여 물속에 함유된 유해금속과 유해 유기물질 등으로부터 오염된 물을 이온전자와 광자의 상호작용과 전기 화학적 작용에 의해 물분자를 자기 해리시켜 불순물을 분해 무력화 시켜서 물분자가 항상 정자성 상태에 있게 하여 재결합 과정에서 물분자에 수소이온이나 수산기 이온을 결합시켜 자동적으로 수질을 조절 PH가 중성에 있게 하고 용존 산소가 일정하게 균형을 잡도록 한물이 하이드록소늄 이온수라 호칭한다.

(4) 자기유체역학 용수처리장치

전도성 유체가 자장을 통과하면 에너지가 발생한다는 원리를 근거로 하여 전도성 액체가 빠른 속도로 강력한 자장속을 자장에 직각되게 통과시키면 액체의 제타(ZETA) 전위에 변화를 주는 로렌지 힘

(Lorentz Force)이 발생하여 이것이 스케일을 방지하고 부식을 억제한다.

4. 설치목적

- (1) 파이프의 스케일 생성방지, 기존 스케일 제거 및 부식방지, 수명연장
- (2) 에너지 절약(2mm의 스케일은 15% 열손실 초래)
- (3) 설비물의 기능촉진, 수명연장
- (4) 유수량의 감퇴방지
- (5) 배관내의 수질을 좋게 한다.
- (6) 오일 배관에 설치하면 연소 효율 증대

5. 구비조건

- (1) 스케일 제거 및 생성억제 기능 구비할 것

(2) 영상 350℃에서 영하 60℃에서도 자력손실이 없을 것

(3) 자석의 극은 유체 흐름방향에 직각방향으로 설치할 것

(4) 주관경 유체의 흐름에 장애가 없을 것

(5) 별도의 전원이 없이 작동이 가능할 것

(6) 특수 영구자석으로서 잔류자속 밀도가 17,000GAUSS 이상이어야 하고, 재질은 SUS 304로 할 것

(7) 설치 및 유지관리가 용이하게 할 것

◆ 라이닝 공법에 의한 급수설비배관의 내구성향상

1. 개요

급수설비 배관이 산화작용 등의 부식작용으로 인한 녹물의 유출, 수량부족 및 배관 노후화 현상에 따른 배관기능 상실의 문제점 해결을 위한 방법으로 녹물유출 방지, 급수량 기능회복 및 수명연장으로 배관 교체공사보다 용이하게 적용되며 내구성의 효과가 탁월하다.

2. 라이닝 공법

배관내면에 부착된 녹과 스케일을 고속의 기류와 연마재에 의해 제거하고 표면처리후 방청피막을 형성

(1) 샌드크리닝 작업

① 고속의 기류수송원리와 샌드브라스트 원리의 조합

② 고속의 기류와 연마재의 적절한 혼합비로 압송하여 관내벽 연마

③ 기류속의 0.5 ~ 0.8배 정도의 평균속도로 관내벽에 부착된 녹 및 스케일과 충돌하여 제거

(2) 공압분사식 라이닝작업(라이닝두께 0.2mm 이상)

① 에폭시수지도료를 고속의 기류로 관내유동하면서 배관 내면에 도포

② 배관의 한쪽 끝에 라이닝건을 설치하고 말단부위

에 회수호스접속

- ③ 관말단에서 도료를 회수하면서 작업종료
- ④ 도막의 부착상태확인

3. 에폭시수지도료의 특성

- (1) 도막의 형성은 자연건조 조건으로 속성화 형태이므로 현장도장 작업시간, 작업조건에 만족한 건조시간을 유지
- (2) 경화도막은 접착력과 강도가 매우 양호
- (3) 경화도막으로 인한 수도수의 냄새, 취기, 수질오염이 없으며, 인체에 유해성분이 없다.
- (4) 작업 시 흘러내림 현상이 전혀 없고 표면평활성이 양호
- (5) 점도가 낮으면서도 흘러내리지 않기 때문에 작업성, 표면평활성, 메꿈성 등 도장의 효율성 제공
- (6) 도막표면의 기포발생이 없고 외관이 깨끗
- (7) 피도면에 대한 표면평활성이 좋으므로 접착력, 내구성에 강함

4. 관갱생 공법과 신관 교체공사의 비교

1)관갱생공법

- 건물에 대한 영향 기존관을 사용하므로 작업을 위한 건물의 손괴가 적어 영향이 적다.
- 공사기간이 짧다.
- 비싸다.
- 내구성은 방청라이닝의 내구성으로 에폭시수지의 경우 20년
 - 기존배관의 내구성을 연장하여 관리비용의 합리화
 - 기존관 연마후의 추정 내구년수가 5년 정도일 것
 - 시공용 장비설치에 필요한 부지가 확보되어 있을 것
 - 숙련된 기술자에 의해 정밀 시공 해야 할 것
 - 교체공사에 따른 생활 및 영업성에 악영향을 주지 말 것.
- 내식성 있는 자재를 사용할 것

1)신관교체 공사

- 기존 관을 제거하고 신관을 포설하여야 하기 때문에 건물의 손괴와 개조 등에 영향이 크다.
- 공사기간 길다.
- 건물의 개조 굴삭, 분해 등이 있어서 부대공사비 지출로 비싸다.
 - 일반강관의 경우 재부식
 - V.L.P관재를 사용할 경우 25년 정도
 - 잔존가치의 보전
 - 급수기능의 보전
 - 자산가치의 보전
 - 관 보 은 기존보존
 - 보온재시공
 - 기존보온재 폐기물처리

5. 급수배관의 노후도 조사

- (1) 건축물의 설비 배관의 내용 년 수는 약15년 정도이나 실제 3~5년 정도 경과하면 노후화 현상 시작
- (2) 시공가능성 판정
 - ① 외부조사 → 누수유무
 - ② 배관의 잔존두께 → 샘플채취두께 측정
 - ③ 기능검사 → 15A 토출수량시험
 - ④ 비파괴검사 → 관내면 상황조사, 초음파 검사

6. 부식된 강관의 수명

$V = (t - h \text{ max})$ (Here V : 잔존수명, h max : 최대부식량(mm))
 <최대부식속도>
 급수관 : 0.03 ~ 0.12 mm/year
 급탕관 : 0.07 ~ 0.18 mm/year
 냉온수관 : 0.02 ~ 0.08 mm/year

7. 결론

급수설비 배관 제 선정에 있어 내식, 내구적인 재료를 선정하여야 할 것이며, 기존 배관 상에 녹과 스케일로 인한 문제점 발생시 공사기간, 공사비, 내구성, 갱생 또는 교체기간 동안의 그 수 사용의 악영향을 충분히 고려하여 사용할 것

◆ 배관의 부식원인과 방지대책

1. 개요

부식이란 어떤 금속이 주위환경과 반응하여 화합물로 변화(산화반응)되면서 금속자체가 소모되어 가는 현상

2. 부식의 종류

(1) 습식과 건식

① 습식부식 - 금속표면이 접하는 환경 중에 습기의 작용에 의한 부식현상

② 건식부식 - 습기가 없는 환경 중에서 2000℃이상 가열된 상태에서 발생하는 부식

(2) 전면부식과 국부부식

① 전면부식 - 동일한 환경 중에서 어떤 금속의 표면이 균일하게 부식이 발생하는 현상. 방지책으로 재료의 부식여유 두께를 계산하여 설계

② 국부부식 - 금속의 재료 자체의 조직, 잔류응력의 여부, 접하고 있는 주위환경중의 부식물질의 농도 온도와 유체의 성분, 유속 및 용존산소의 농도 등에 의하여 금속표면에 국부적 부식이 발생하는 현상

㉠ 이종금속접촉 : 재료가 각각 전극, 전위차에 의하여 전지를 형성하고 그 양극이 되는 금속이 국부적으로 부식하는 일종의 전식 현상이다.

㉡ 전식 : 외부전원에서 누설된 전류에 의해서 전위차가 발생. 전지를 형성하여 부식되는 현상

㉢ 틈새부식 : 재료사이의 틈새에서 전해질의 수용액이 침투하여 전위차를 구성하고 틈새에서 급격히 부

식이 일어난다.

㉣ 입계부식 : 금속의 결정입자 경계에서 선택적으로 부식이 발생.

㉤ 선택부식 : 재료의 합금 성분 중 일부성분은 용해하고 부식이 힘든 성분은 남아서 강도가 약한 다공상의 재질을 형성하는 부식이다.

3. 부식의 원인

(1) 내적원인

① 금속의 조직영향 : 금속을 형성하는 결정 상태 면에 따라 다르다.

② 가공의 영향 : 냉간가공은 금속의 결정구조를 변형

③ 열처리 영향 : 잔류응력을 제거하여 안정시켜 내식성을 향상시킨다.

(2) 외적요인

① PH의 영향 : PH4 이하에서는 피막이 용해되므로 부식

② 용해 성분 영향 : 가수분해하여 산성이 되는 염기류에 의하여 부식

③ 온도의 영향 : 약 80℃까지는 부식의 속도가 증가

(3) 기타원인

① 아연에 의한 철부식 : 50 - 95℃의 온수 중에서 아연은 급격히 용해한다.

② 동이온에 의한 부식 : 동이온이 용출하여 이온화현상에 의하여 부식

③ 이종금속 접촉부식 : 용존가스, 염소이온이 함유된 온수의 활성화로 국부전지를 형성하여 부식

④ 용존산소에 의한 부식 : 물속에 함유된 산소가 분리되어 부식

⑤ 탈아연 현상에 의한 부식 : 밸브의 STEM과 DISC의 접촉부분에서 부식

⑥ 응력에 의한 부식 : 내부응력에 의하여 갈라짐현상으로 발생

⑦ 온도차에 의한 부식 : 국부적 온도차에 의하여

고온측이 부식

⑧ 유속의 영향

4. 부식의 방지대책

- (1) 배관재의 선정 : 가급적 동일계의 배관재 선정
- (2) 라이닝재의 사용 : 열팽창에 의한 재료의 박리에 주의
- (3) 온수의 온도조절 : 50℃ 이상에서 부식이 촉진된다.
- (4) 유속의 제어 : 1.5 M/S 이하로 제어
- (5) 용존산소제어 : 약제투입 용존산소제어
- (6) 희생양극제 : 지하매설의 경우 Mg등을 배관에 설치
- (7) 방식재 투입 : 규산인산계 방식제 이용
- (8) 급수의 수처리 : 물리적 방법과 화학적 방법

5. 결론

배관의 부식은 관의 재질, 흐르는 유체의 온도 및 화학적 성질에 따라 다르나 일반적으로 금속의 이온화, 이종금속의 접촉, 전식, 온수온도 및 용존산소에 의한 부식이 주로 일어나므로 여기에 대한 대책이 강구 되어야 한다.

◆ 급탕탱크 설치시 유의사항

1. 설치시 유의사항

- 1) 유지 및 보수를 위하여 TUBE 인출 SPACE를 충분히 확보한다.
- 2) 급탕 탱크의 단면 피복 외면에서 벽면까지의 거리는 300mm 이상으로 한다.
- 3) 급탕 탱크와 급탕 탱크의 사이는 300mm 이상을 이격 시켜야 한다.
- 4) 팽창관은 25mm 이상을 사용토록 한다.
- 5) 안전 밸브는 내부의 압력이 최고사용 압력에 최고 사용 압력의10%를 가한 압력에서 작동하도록 한다.
- 6) 안전 밸브는 용이하게 설치할 수 있는 위치에 용기본체 또는 이에 부설관에 부착하고 또한 밸브측은

수직되게 한다.

- 7) 대관청 인, 허가 사항은 필하였는가

◆전열교환기 설치시 유의사항

1. 설치시 유의사항

- 1) 전열교환기와 급기, 배기 FAN과의 운전은 INTER-LOCK하여 MOTOR 정지 중에는 통풍 시키지 않도록 한다.
- 2) 외기 및 환기에는 FILTER를 설치한다.
- 3) GALLERY로 부터 침입한 빗방울이 MOTOR까지 비산하지 않도록 하며 외기 흡입구에는 큰 먼지나 빗방울의 유입을 방지하기 위하여 유입속도를 2m/sec 이하로 한다.
- 4) MOTOR 점검을 위하여 전열교환기 전후에 점검구를 설치한다.
- 5) ROTOR 면의 풍속 조절은 가능한한 작게 되도록 한다.
- 6) 급기, 배기의 바람의 흐름은 대향류(COUNTER FLOW)가 되도록 한다.
- 7) 중간기용으로 BY-PASS DUCT를 설치한 경우 급기, 배기 DUCT를 모두 시공한다.
- 8) CASING은 가급적 수직으로 설치한다. 수평으로 설치시에는 하중이 걸리지 않도록 하여 주고 하부 받침대는 하중분 포가 일정하게 분산되도록 한다. 또한 BEARING 받침대에는 최대휨이 1mm 이하가 되도록 보강대를 설치해야 한다.
- 9) 전동기의 주위 온도 전동기에는 과열 방지장치가 내장되어 있어 항상 40℃이하에서 운전되게 제 작되나 전열교환기의 급기나 배기 어느 한쪽이 40℃이상 이 될 경우, 아래 그림과 같이 차가운 쪽에 전동기를 위치시키며 열기가 침입하지 않도록 한다.
- 급기, 배기 온도가 모두 40℃이상인 특수한 경우에는 별도의 전동기 냉각용 송풍기를 설치하든가 아니면 전동기를 전열기 CASING 외부에 설치하도록 한다.