

흡수식 냉온수 유니트

(관급자재)

냉수온도 : 12 → 7℃
온수온도 : 55 → 60℃

1. 적용 범위

본 제작 시방서는 (송파소방서)현장에 사용하는 직화식 2중효용 흡수식 냉온수 유니트로써 난방출구 표준온도를 60℃까지 사용할 수 있는 표준형 모델에 대한 제작시방에 대하여 적용하며 연료로는 GAS를 사용하는 것으로 한다.

2. 일반 구조

- 1) 본 제품은 조달청 우수제품 및 EM(우수기계) 인증 것이어야 한다.
- 2) 본 기기에 사용되는 자재는 KS규격품 또는 동등이상의 재료를 사용한다.
- 3) 용액이 접촉되는 부분의 재질에는 망간계 피막을 처리한 재료를 사용한다.
- 4) 흡수액으로 부식 억제제가 첨가된 LiBr 수용액과 냉매는 증류수(H₂O)를 사용한다
- 5) 제작후 진공기밀 검사(헬륨테스트)를 실시하여 5 x 10⁻⁵Torr/lusec 까지 합격되어야 한다.
- 6) 보수점검이 용이하도록 구간별 기밀차단 밸브를 설치한다.
- 7) 정전시 결정방지 및 초기단축운전 기능을 갖추어야 한다.

3. 부품 구성

흡수식 냉온수 유니트는 다음과 같은 구성 품으로 이루어진다.

- | | |
|----------------|------------------|
| 1) 증발기 | 2) 흡수기 |
| 3) 고온 열교환기 | 4) 저온 열교환기 |
| 5) 고온재생기 | 6) 저온재생기 |
| 7) 응축기 | 8) 연소장치 |
| 9) 추기장치 | 10) 용액펌프 |
| 11) 냉매펌프 | 12) 배관 및 부품 |
| 13) 냉매 및 용액 | 14) 자동제어반(MICOM) |
| 15) 초기단축운전 시스템 | 16) 정전시 결정방지 장치 |

4. 재질 및 성능

냉동기의 본체는 크게 네부분 (증발기/흡수기, 응축기/저온재생기, 열교환기, 고온재생기)으로 구성되며, 내부에 특수 장치를 하여 각각 적당한 증발 압력, 응축 압력으로 유지된다.

1) 증 발 기

- ① 냉매 액을 스프레이 시켜 전열관 내부를 흐르는 냉수의 열을 빼앗아 냉동 작용을 하는 냉수를 만들고 감압 냉매증기에 의하여 온수를 공급되게 한다.
- ② SHELL & TUBE형 열 교환기로, 강관을 용접하여 제작하며, 순도 99.9 %의 인탈산동관을 특수하게 가공하여 전열관의 효율을 극대화시킨다.
- ③ SHELL과 관관의 용접부는 충분한 강도와 기밀을 유지하도록 하며, 동관과 관관의 접합부는 철저한 기계확관으로 누설이 절대 없도록 한다.
- ④ 내부에는 전열관을 지지하는 TUBE SUPPORTING PLATE를 설치한다.
- ⑤ 증발된 냉매 증기가 액상태로 흡수기에 유입되지 않도록 ELIMINATOR를 설치한다.
- ⑥ 냉매의 증발이 용이하도록 내부에 특수한 SPRAY NOZZLE을 설치, 냉매를 전열관 표면에 분사시켜 열효율을 높인다.

2) 흡수기

- ① 증발기에서 증발된 냉매 증기를 LiBr 수용액으로 흡수시켜 증발기내에서 계속 증발이 진행되도록 압력을 낮추어 주며, 냉매를 흡수한 용액을 재생기로 보내는 역할을 한다.
- ② 강판과 관판을 용접하여 제작한 증발기와 단일 동체로 증발기와의 사이에 ELIMINATOR를 설치한 SHELL & TUBE형 열 교환기로서 전열관은 순도 99.9% 이음매 없는 인탈산 동관을 특수하게 가공하여 열 교환 효율을 극대화시킨다.
- ③ 관판과 전열관의 접합부는 기계확관을 하여 누설이 절대 없도록 한다.
- ④ 특수하게 제작한 SPRAY NOZZLE을 내부에 설치해 LiBr 수용액이 전열관 표면에 균등하게 분사되도록 하므로써 증발기에서 증발된 냉매 증기의 흡수 능력을 향상시킨다.
- ⑤ 내부에는 전열관을 지지하는 SUPPORTING PLATE를 설치한다.
- ⑥ 운전중 흡수기의 액면을 확인할 수 있도록 액면 계를 설치한다.
- ⑦ 흡수기 내에서 발생하는 불응축가스를 제거하는 가스 취출배관을 설치한다.

3) 용액 고/저온 열교환기

고온의 농용액과 저온의 희용액을 열 교환시켜 에너지 소비를 절감하는 높은 효율의 열교환기이다.

- ① 냉동기의 열효율을 높여 에너지를 절약하고 냉동기 설치 면적이 최대한 작게 차지하도록 한다.
- ② 저온열교환기와 고온열교환기로 구분하여 제작한다.
- ③ 특수하게 가공된 전열관을 사용하여 SHELL & TUBE형으로 제작하며 높은 열효율을 얻도록 한다.

4) 고온 재생기

외통과 노통(연소실), 또는 특수 전열관으로 제작하여 열효율을 극대화시키고 에너지 소모를 최소화 시킨다.

- ① 노통(연소실)은 수관식으로 특수 전열관(FIN TUBE) 제작하여 열효율을 최상으로 유지토록 한다.
- ② 고온재생기는 증발된 냉매의 압력이 대기압을 넘지 않도록 제작한다.
- ③ 기기의 크기를 최소화시켜 반입이 용이하도록 일체형으로 제작한다.

5) 저온 재생기

- ① 고온재생기에서 발생한 냉매 증기가 통과하는 절연관을 설치하고 흡수기로 부터 공급된 (PARALLELL FLOW) LiBr 수용액을 가열하여 냉매를 증발시킨다
- ② 강판과 관판을 용접하여 제작한 SHELL & TUBE형 열 교환기로 절연관은 열팽창을 고려한 열교환기용 탄소강 관으로 구성한다.
- ③ 내부에는 전열관을 지지하는 TUBE SUPPORTING PLATE를 설치한다.
- ④ 관판과 탄소강 관의 접합부는 기계확관을 하여 누설이 절대 없도록 한다
- ⑤ 스팀 덕트는 누설이 없도록 용접을 실시한다.

6) 응 축 기

- ① 저온재생기와 단일 동체로 상부는 응축기 하부는 저온재생기로 나누어지며 ELIMINATOR를 설치 분리한다.
- ② 관판과 강판을 용접하여 제작하며 내부에는 순도 99.9 %의 인탈산동관을 사용한 전열관을 설치,내부로 냉각수를 흐르게 하며 냉매 증기를 응축시킨다
- ③ 용접부는 충분한 강도와 기밀을 유지하도록 하며 관판과 동관의 접합부는 기계확관을 하여 누설이 절대 없도록 한다.

7) 연 소 장 치

- ① 연소 장치는 고온재생기 측면에 설치한다.
- ② 연소 장치의 연료는 아래 사항을 표준으로 하며 그 외의 연료를 사용하는 것은 특수 사양으로 한다.
* GAS :고위 발열량 10,500 Kcal/Nm³ 기준.
- ③ 연소장치중 가스를 사용할 때의 가스 압력의 저압(230 mmAq)을 표준으로 하며 그 외의 압력은 특수 사양으로 한다.
- ④ 연소장치중 제어 방법은 70R/T 이상은 비례제어로 한다.
- ⑤ 연소 장치의 구성품은 다음과 같다.

(1) GAS 사용시

- | | |
|---------------|----------------|
| ○ MAIN BURNER | ○ PILOT BURNER |
| ○ COCK | ○ 콘트롤 모터 |
| ○ 버터플라이밸브 | ○ 풍압스위치 |
| ○ 송풍기 | ○ 안전차단밸브 |
| ○ GAS 압력스위치 | ○ 가스압력계 |
| ○ 스트레이나 | ○ 화염검출기 |
| ○ 보호리레이 | |

8) 추 기 장 치

- ① 추기탱크를 설치하여 기내의 불응축가스를 자동적으로 모이게 한다.
- ② 역지변을 설치하여 내부로 공기의 역류를 방지한다.
- ③ 수은 마노메타를 설치하여 기기의 진공도를 측정한다.
- ④ 인젝타를 설치하여 운전중 자동적으로 추기를 행한다.
- ⑤ 진공 펌프를 설치하여 기내의 불응축 가스를 대기로 방출시킨다.

9) 용액 펌프 및 냉매 펌프

- ① 냉매 펌프는 냉매 탱크의 냉매를 증발기 내부에 SPRAY를 하기 위해 설치한다.
- ② 용액 펌프는 흡수기의 묽은 용액을 재생기로 순환시키며 진한 용액을 흡수기의 SPRAY로 보내기 위해 설치한다.
- ③ 펌프는 저 흡입 HEAD용 NON SEAL PUMP로 공기 누설이 없어야 한다.

10) 용액 및 냉매

- ① 냉매는 순수한 H₂O (증류수)를 사용한다.
- ② 용액은 53% (WT) LiBr 수용액을 사용하며, 인체에 무해하고, 상온에서 안정된 상태를 유지한다.
- ③ 기내에 부식을 방지하기 위해 인체에 해가 없는 LiNO₃을 부식 억제제로 사용한다.

11) 배관 및 부품

- ① 배관은 용접용 이음매없는(SEAMLESS) 탄소강 관을 사용하여 각 기기를 연결하며 접속부에 공기 누입이 없도록 용접한다.
- ② 부품으로는 REDUCER, TEE, ELBOW, BALL VALVE, FLANGE 등을 사용한다.

12) 자동제어반(MICOM)

냉온수 유니트에 부착하여 냉동기의 운전상태를 쉽게 파악할 수 있고 기계를 자동으로 운전할 수 있도록 UNIT를 설치하여 운전상태, 이상경보, 냉온수 및 냉각수 입출구 온도상태를 디지털로 표시되어야 한다.

① 제어반 전면에 설치되는 부품

- DISPLAY UNIT (DIGITAL 표시)
- FLAME ON LAMP
- ALARM LAMP
- BUZZER STOP S/W
- DIGITAL 표시 상태
- POWER LAMP
- SYSTEM RUN LAMP
- BUZZER
- 비상정지 S/W

- 냉매온도, 용액온도, 냉온수 입출구 온도, UNIT RUN, 단수, 용액고온, 냉매과냉 각 PUMP 과전류, 액면저하, 풍압저하, 연료계통이상 등이 표시되어야 한다.

② 제어반 내부에 설치되는 부품

- DDC CONTROLLER
- NO FUSE BRAKER
- 보조계전기
- TRANS
- PROTECTOR RELAY
- 저항조절기
- PVC 닥트
- DISPLAY UNIT (DAK002)
- 전자접촉기
- 진공 PUMP 운전 S/W
- NOISE FILTER
- LEVEL SENSOR
- 단자대
- 내부 배선

③ 보조기기

- 단수 RELAY
- 고온 진공 S/W
- GAS 압 S/W
- LEVEL CONTROL S/W
- UV FLAME DETECTOR
- 공압 S/W
- 배기 GAS 과열방지 S/W
- OVER CURRENT RELAY

④ 자동온도 SENSOR

- 냉수온도 (출구)
- 냉매온도
- 온수온도 (입구)
- 냉각수온도 (출구)
- 온수온도 (출구)
- 냉수온도 (입구)
- 냉각수온도 (입구)

⑤ 자동운전 및 용량제어장치

- 부하에 따라 자동운전이 되어야 하며 하계에는 냉수출구온도, 동계시는 온수출구온도를 일정하게 유지 되어야 하며 온도에 따라 연료 VALVE의 CONTROL MOTOR를 가변시켜 비례용 제어가 되어야 한다.
- 또한 각종 운전상태나 이상상태를 DIGITAL로 표시 되어야 하며 각 부위 온도가 표시 되어야 한다.

- 스케줄운전에 따라 원하는 시간에 운전이 가능하여야 하며 CONTROL MOTOR의 개폐 상태가 나타나야 한다.
- 콘트롤 장치에서 운전 기동시 인터록에 의하여 냉온수순환펌프, 냉각수순환펌프, 용액펌프, 냉매펌프등이 자동으로 순차 운전되어야 한다.
- ⑥ DDC (DIRECT DIGITAL CONTROLLER) 및 DISPLAY UNIT (DIGITAL)
 - 중앙관제장치와 연결할 수 있는 DATA 통신기능이 있는 것으로 한다.
 - 전원 24V ○ INPUT 16점 (A/I, D/I 겸용)
 - OUTPUT 12점 (D/O) ○ OUTPUT 8점 (A/O)
 - RS 232 통신기능 및 RS 485 통신기능

13) 각종 지시계

O. 압 력 계

- 고온재생기 압력계 --- 1
- 절대진공계 (마노메타) --- 1
- 연료 압력계 --- 1

O. 배기온도계

14) 도 장

- ① 하도는 방청도장 2회 실시한다.
- ③ 현장 배관시공보온후 고온부(유리섬유 충전) 케이싱 및 냉열부분 단열마감후 마감도장한다.

15) 초기단축 운전 시스템

- ① 고온재생기내의 수용액을 자동으로 적정수위를 유지시켜 초기단축운전이 되게 한다.
- ② 운전중 싸이클 변동요인이 발생되어 결정단계 도달시 자동으로 고온재생기내의 용액을 자동 이동 순환되게하여 결정을 예방토록 한다.
- ③ 고온재생기의 흡수용액 수위를 감지하는 레벨센서를 설치한다.
- ④ 고온재생기와 흡수액 순환펌프 흡입측을 연결하는 용액관을 설치한다.
- ⑤ 고온재생기와 흡수액 펌프사이에 전동 밸브를 부착하여 레벨센서에 의해 작동되는 구조로 한다.

16) 정전시 결정방지 장치

- ① 정전시 자동으로 냉매를 농용액 배관으로 보내지는 구조로 한다.
- ② 응축기의 냉매를 유도하여 고온의 농용액부분에 자동 희석되게 한다.
- ③ 전자변은 진공상태를 유지 할 수 있는 구조이어야 한다.

5. 공 급 범 위

NO	품 명	세 부 사 항	비 고
1	냉온수 유니트 본체	증발기, 흡수기, 응축기, 재생기	
2	용액 열교환기	고, 저온 열교환기	
3	고온재생기		
4	연소장치	버너, 송풍기, 차단밸브, 기타 안전장치	
5	각종 펌프	냉매, 용액, 추기펌프	
6	자동용량제어장치		
7	추기장치		
8	자동안전장치	시운전 준비시 부착	
9	조작반 및 계기		
10	용액 및 냉매	시운전시 충전	
11	본체 구성 배관 및 배선		
12	방진장치	방진고무	
13	수배관 상대접속후렌지	팩킹 포함	
14	추기펌프용 오일	2ℓ	
15	초기단축운전 시스템		
16	정전시 결정방지 장치		

6. 공 사 범 위

NO	항 목	당 사	수요자	비 고
1	냉온수 유니트 납품	○		외부 도장 포함
2	기계 운반	○		설치 장소까지 운반
3	시운전 및 조정	○		전력, 냉수, 냉각수 및 연료는 수요자측에서 공급
4	운전지도	○		1회
5	천정후크설치공사 및 기초공사		○	승인도및 카다로그 참조
6	기계 설치	○		
7	배관 공사		○	냉수, 냉각수, 온수연료 온도배수 배관계통 참조
8	전기배선공사		○	MCC에서 조작반까지 공급
9	보온. 보냉공사	○		
10	펌프 인터록 배선공사		○	
11	반입구 확보 건물변경 및 복구		○	