

[별표 1] 열원 및 냉난방설비의 설계 및 시공 기준

1. 열원 및 냉난방설비 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물, 시설물 등에 설치하는 열원 및 냉난방설비의 안정성 확보와 합리적 사용을 위하여 필요한 설계 및 시공 방법 등 세부 기술기준을 정함을 목적으로 한다.

해설

- ✓ 이 기준의 목적은 「기계설비법」 제14조(기계설비 기술기준)과 같은 법 영 제2조 및 [별표 1]에 근거하여, 건축물이나 시설물에 필요한 열원 및 냉난방설비의 설계 및 시공 시 기계설비의 안전과 성능을 확보하기 위하여 필요한 기술적 요건을 규정하기 위함

「기계설비법」 제14조(기계설비 기술기준) ① 국토교통부장관은 기계설비의 안전과 성능확보를 위하여 필요한 기술기준(이하 "기술기준이라 한다)를 정하여 고시하여야 한다. 이를 변경하는 경우에도 또한 같다.

1.2 적용범위

- (1) 이 기준은 건축물, 시설물 등에 열원 및 냉난방설비를 설치하는 경우에 대하여 적용한다.
- (2) 지역난방 의무고시지역에 설치하는 열원설비는 해당지역 열사용 시설기준을 우선 적용한다.

해설

- ✓ 이 기준의 적용범위는 「기계설비법」 제2조제1호에 따른 건축물등에 같은 법 영 제2조에 따라 대통령령으로 정한 열원 및 냉난방설비를 설치하는 경우와 그와 관련된 부속설비들을 포함함

「기계설비법」 제2조(정의) 1. "기계설비"란 건축물, 시설물 등(이하 "건축물등"이라 한다)에 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 건축물등의 성능을 유지하기 위한 설비로서 대통령령으로 정하는 설비를 말한다.

「기계설비법 시행령」 제2조(기계설비의 범위) 「기계설비법」(이하 "법"이라 한다) 제2조제1호에서 "대통령령으로 정하는 설비"란 별표 1의 설비를 말한다.

「기계설비법 시행령」 [별표 1] 기계설비의 범위

1. 열원설비 : 건축물등에서 에너지를 이용하여 열매체를 가열, 냉각하기 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비
2. 냉난방설비 : 건축물등에서 일정한 실내온도 유지를 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비

1.3 타 규정과의 관계

다음의 규정과 이 기준에서 정하는 내용이 상이한 경우에는 해당 규정을 따른다.

- (1) 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」
- (2) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」
- (3) 「건축물의 에너지절약설계기준」
- (4) 「건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준」
- (5) 「에너지관리기준」
- (6) KDS 31 25 10 열원기기 설계기준
- (7) KDS 31 25 15 공기조화기기 설계기준
- (8) KDS 31 50 16 지열원열펌프설비 설계기준
- (9) KCS 31 25 15 공기조화기기설비공사 표준시방서
- (10) KCS 31 40 00 냉동냉장설비공사 표준시방서
- (11) KCS 31 50 15 05 지열원열펌프설비공사 표준시방서
- (12) KCS 31 50 15 10 태양열설비공사 표준시방서

해설

- ✓ 이 기준과 타 규정 및 기준과 다른 경우에는 상기 규정에 명시된 내용을 따름

2. 열원 및 냉난방설비 설계

2.1 일반사항

- (1) 열원설비는 부분부하 및 전부하 운전효율이 좋은 것을 선정한다.
- (2) 냉난방기기, 냉동기, 송풍기, 펌프 등은 부하조건에 따라 최고의 성능을 유지할 수 있도록 대수분할 또는 비례제어운전이 가능하도록 설계할 수 있다.
- (3) 냉난방기기는 에너지소비효율 등급이 높은 제품을 선정한다.
- (4) 냉매는 KS B ISO 817(냉매-명칭과 안전 분류) 최신판의 명칭과 분류에 따른다. 지구 환경을 위해서 오존파괴지수(ODP)는 0.05 이하이면서 가능한 지구온난화지수(GWP)가 낮은 냉매 사용을 권장한다.
- (5) 순환 펌프는 열원기기마다 각 1대씩 설치하는 것을 기본으로 한다.(예비용 펌프 별도)
- (6) 냉난방설비의 용량계산을 위한 설계기준 실내온도는 난방의 경우 20℃, 냉방의 경우 28℃를 기준으로 하되(목욕장 및 수영장 제외) 각 건축물 용도 및 개별 실의 특성에 따라 표 1에서 제시된 범위를 참고하여 설비 용량이 과다해지지 않도록 한다.

표 1 냉·난방설비의 용량계산을 위한 실내 온·습도 기준

| 구 분 용 도 | 난 방 | 냉 방 | |
|------------|---------|---------|---------|
| | 건구온도(℃) | 건구온도(℃) | 상대습도(%) |
| 공동주택 | 20~22 | 26~28 | 50~60 |
| 학교(교실) | 20~22 | 26~28 | 50~60 |
| 병원(병실) | 21~23 | 26~28 | 50~60 |
| 관람집회시설(객석) | 20~22 | 26~28 | 50~60 |
| 숙박시설(객실) | 20~24 | 26~28 | 50~60 |
| 판매시설 | 18~21 | 26~28 | 50~60 |
| 사무소 | 20~23 | 26~28 | 50~60 |
| 목욕장 | 26~29 | 26~29 | 50~75 |
| 수영장 | 27~30 | 27~30 | 50~70 |

- (7) 냉난방설비의 용량계산을 위한 외기조건은 각 지역별로 위험률 2.5%(냉방기 및 난방기를 분리한 온도출현분포를 사용할 경우) 또는 1%(연간 총시간에 대한 온도출현 분포를 사용할 경우)로 하거나 표 2에서 정한 외기온·습도를 사용한다. 표 2 이외의 지역인 경우에는 상기 위험률을 기준으로 하여 가장 유사한 기후조건을 갖는 지역의 값을 사용한다.

표 2 냉·난방설비의 용량계산을 위한 설계 외기온·습도 기준

| 도시명 | 구분 | 냉 방 | | 난 방 | |
|-----|----|---------|---------|---------|---------|
| | | 건구온도(℃) | 습구온도(℃) | 건구온도(℃) | 상대습도(%) |
| 서울 | | 31.2 | 25.5 | -11.3 | 63 |
| 인천 | | 30.1 | 25.0 | -10.4 | 58 |
| 수원 | | 31.2 | 25.5 | -12.4 | 70 |
| 춘천 | | 31.6 | 25.2 | -14.7 | 77 |
| 강릉 | | 31.6 | 25.1 | -7.9 | 42 |
| 대전 | | 32.3 | 25.5 | -10.3 | 71 |
| 청주 | | 32.5 | 25.8 | -12.1 | 76 |
| 전주 | | 32.4 | 25.8 | - 8.7 | 72 |
| 서산 | | 31.1 | 25.8 | - 9.6 | 78 |
| 광주 | | 31.8 | 26.0 | - 6.6 | 70 |
| 대구 | | 33.3 | 25.8 | - 7.6 | 61 |
| 부산 | | 30.7 | 26.2 | - 5.3 | 46 |
| 진주 | | 31.6 | 26.3 | - 8.4 | 76 |
| 울산 | | 32.2 | 26.8 | - 7.0 | 70 |
| 포항 | | 32.5 | 26.0 | - 6.4 | 41 |
| 목포 | | 31.1 | 26.3 | - 4.7 | 75 |
| 제주 | | 30.9 | 26.3 | 0.1 | 70 |

- (8) 다음에 해당하는 건축물 중 중앙집중냉방설비를 설치하는 경우에는 「건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준」 제4조에 따른 축냉식 또는 가스를 이용한 중앙집중냉방방식으로 해야 한다.
- ① 영 별표 5 제2호 다목부터 마목까지의 건축물
 - ② 1만제곱미터 이상인 건축물 중 「건축법 시행령」 [별표 1] 제5호 가목부터 라목까지에 해당하는 문화 및 집회시설, 제6호에 따른 종교시설, 제10호에 따른 교육연구시설(연구소는 제외한다), 제28호에 따른 장례식장
- (9) 냉방기기는 전력피크 부하를 줄일 수 있도록 해야 하며, 상황에 따라 심야전기를 이용한 축열·축냉시스템, 가스 및 유류를 이용한 냉방설비, 집단에너지 이용 지역냉방방식, 소형열병합발전 이용 냉방방식, 신·재생에너지를 이용한 냉방방식을 채택할 수 있다.
- (10) 장비일람에 사용용도, 형식, 용량, 효율 등을 기입한다.
- (11) 장비의 운전중량을 건축구조에 반영한다.

해 설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 열원설비 제조사의 시험 데이터 등을 검토하여 최대부하와 부분부하 운전 시에도 효율이 좋은 제품을 선정해야 함

냉열원 기기인 터보냉동기와 흡수식냉동기의 부분부하 특성은 부분부하가 40% 미만일 때 효율 저하가 크게 발생하며 특히, 터보냉동기는 흡수식냉동기에 비해 부분운전에 따른 효율 저하가 큰 것으로 보고되고 있다. 온열원기기인 증기보일러와 고온수 보일러는 부분부하 특성이 유사하며 부분부하율이 30% 미만일 때 효율 저하가 발생하는 것으로 나타났다.

출처 : 부분부하 특성을 고려한 열원기기의 운전성능 평가, 대한설비공학회, KJACR, 이왕제 외 4인

- ✓ (2항) 냉난방기기, 냉동기, 송풍기, 펌프 등은 열원 또는 공조방식에 따라 비례제어운전이 가능한

인버터를 채택한 제품을 선정하거나, 부하 단계별로 기계설비의 대수 분할 운전하여 최상의 성능을 유지할 수 있도록 설계할 수 있음

- ✓ (3항) 냉난방기기는 한국에너지공단의 효율관리제도(<https://eep.energy.or.kr/main/main.aspx>)에 따른 등급 및 인증제도를 확인하고, 효율이 높은 제품 사용을 권장해야 하며, 설계 온도차를 유지할 수 있어야 함
- ✓ (4항) 열원기기에 사용된 냉매의 오존층파괴지수와 지구온난화지수를 확인해야 함

| 항목 | HCFC 계열 | HFC계열 | | | 자연냉매 | |
|--------------|---------|--------|--------|--------|-----------------|-----|
| | R-22 | R-134a | R-407C | R-410A | CO ₂ | 프로판 |
| 오존층파괴지수(ODP) | 0.034 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 지구온난화지수(GWP) | 1 700 | 1 300 | 1 700 | 2 000 | 1 | 3 |

출처 : 친환경 규제에 따른 철도차량 에어컨 냉매선정 및 특성에 대한 고찰, 한국철도학회, 2007년도 춘계학술대회 논문집, 조용성 외 2인

- ✓ (5항) 열원기기는 독립적인 순환 펌프를 사용해야 하며, 예비용 펌프를 고려할 수 있음
- ✓ (6항) 열원설비 용량이 과다해지지 않도록 건축물 용도별 및 개별 실의 특성을 파악하여 부하계산을 실시해야 함
- ✓ (7항) 6항과 함께 사용하는 부하계산에서 사용하는 외기온도는 위험률 또는 제시한 표의 온도 값 등으로 계산해야 함
- ✓ (8항 1호) 영 별표 5 제2호 다목부터 마목까지의 건축물

「기계설비법 시행령」 [별표 5] 기계설비의 착공 전 확인과 사용 전 검사의 대상 건축물 또는 시설물

2. 에너지를 대량으로 소비하는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 건축물

다. 다음의 어느 하나에 해당하는 건축물로서 해당 용도에 사용되는 바닥면적의 합계가 500 m² 이상인 건축물

- 1) 「건축법 시행령」 별표 1 제3호다목에 따른 목욕장
- 2) 「건축법 시행령」 별표 1 제13호가목에 따른 놀이형시설(물놀이를 위하여 실내에 설치된 경우로 한정한다) 및 같은 호 다목에 따른 운동장(실내에 설치된 수영장과 이에 딸린 건축물로 한정한다)

라. 다음의 어느 하나에 해당하는 건축물로서 해당 용도에 사용되는 바닥면적의 합계가 2 000 m² 이상인 건축물

- 1) 「건축법 시행령」 별표 1 제2호라목에 따른 기숙사
- 2) 「건축법 시행령」 별표 1 제9호에 따른 의료시설
- 3) 「건축법 시행령」 별표 1 제12호다목에 따른 유스호스텔
- 4) 「건축법 시행령」 별표 1 제15호에 따른 숙박시설

마. 다음의 어느 하나에 해당하는 건축물로서 해당 용도에 사용되는 바닥면적의 합계가 3 000 m² 이상인 건축물

- 1) 「건축법 시행령」 별표 1 제7호에 따른 판매시설
- 2) 「건축법 시행령」 별표 1 제10호마목에 따른 연구소
- 3) 「건축법 시행령」 별표 1 제14호에 따른 업무시설

- ✓ (8항 2호) 10 000 m² 이상인 건축물 중 「건축법 시행령」 [별표 1] 제5호 가목부터 라목까지에 해당하는 문화 및 집회시설, 제6호에 따른 종교시설, 제10호에 따른 교육연구시설(연구소는 제외한다), 제28호에 따른 장례식장

「건축법 시행령」 [별표 1] 용도별 건축물의 종류

5. 문화 및 집회시설

- 가. 공연장으로서 제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것
- 나. 집회장[예식장, 공회당, 회의장, 마권(馬券) 장외 발매소, 마권 전화투표소, 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다]으로서 제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것
- 다. 관람장(경마장, 경륜장, 경정장, 자동차 경기장, 그 밖에 이와 비슷한 것과 체육관 및 운동장으로서 관람석의 바닥면적의 합계가 1 000 m² 이상인 것을 말한다)
- 라. 전시장(박물관, 미술관, 과학관, 문화관, 체험관, 기념관, 산업전시장, 박람회장, 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다)

6. 종교시설

- 가. 종교집회장으로서 제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것
- 나. 종교집회장(제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것을 말한다)에 설치하는 봉안당(奉安堂)

10. 교육연구시설(제2종 근린생활시설에 해당하는 것은 제외한다)

- 가. 학교(유치원, 초등학교, 중학교, 고등학교, 전문대학, 대학, 대학교, 그 밖에 이에 준하는 각종 학교를 말한다)
- 나. 교육원(연수원, 그 밖에 이와 비슷한 것을 포함한다)
- 다. 직업훈련소(운전 및 정비 관련 직업훈련소는 제외한다)
- 라. 학원(자동차학원·무도학원 및 정보통신기술을 활용하여 원격으로 교습하는 것은 제외한다), 교습소(자동차교습·무도교습 및 정보통신기술을 활용하여 원격으로 교습하는 것은 제외한다)

바. 도서관

28. 장례시설

- 가. 장례식장[의료시설의 부수시설(「의료법」 제36조제1호에 따른 의료기관의 종류에 따른 시설을 말한다)에 해당하는 것은 제외한다]
- 나. 동물 전용의 장례식장

- ✓ (9항) 이 기준에 나열된 것 이외에도 설계 시 국가 에너지정책을 반영하여 열원방식을 채택해야 함
- ✓ (10항) 기계설비공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 장비일람표에 사용용도, 형식, 용량, 효율 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
- ✓ (11항) 열원장비의 중량과 운전 시 가해지는 힘을 고려하여 건축구조를 설계해야 하며, 장비의 운전중량을 건축구조에 반영한다.

2. 용어

| 용 어 | 해 설 |
|----------------|--|
| 대수분할운전 | 기기를 여러 대 설치하여 부하상태에 따라 최적 운전상태를 유지할 수 있도록 기기를 조합하여 운전하는 방식 출처 : 건축물의 에너지 절약설계 기준 |
| 비례제어운전 | 기기의 출력값과 목표값의 편차에 비례하여 입력량을 조절하여 최적운전상태를 유지할 수 있도록 운전하는 방식 출처 : 건축물의 에너지 절약설계 기준 조절 값과 설정 값의 편차의 크기에 비례하여 조작부가 최소에서 최대까지 변화하는 제어방식 출처 : 건축물의 에너지 절약설계 기준 해설서 |
| 에너지소비효율등급 표시제도 | 소비자들이 효율이 높은 에너지절약형 제품을 쉽게 구입할 수 있도록 하고 제조(수입)업자들이 생산(수입)단계에서부터 원천적으로 에너지절약형 제품을 생산하고 판매하도록 하기위한 의무적인 신고제도 이 제도에서는 에너지소비효율 또는 에너지사용량에 따라 효율등급을 1~5등급으로 나누어 표시하도록 하며, 대상품목은 전기냉장고 등 33개 품목임 출처 : 한국에너지공단 효율관리제도 |
| 위험률 | 냉(난)방기간동안 또는 연간 총시간에 대한 온도출현분포 중에서 가장 높은(낮은) 온도쪽으로부터 총시간의 일정 비율에 해당하는 온도를 제외시키는 비율 출처 : 건축물의 에너지 절약설계 기준 연중 가장 더운 시간 또는 추운 시간의 외기온도를 부하계산에 적용하면 설비용량이 과대해 질 우려가 있음에 따라 부하계산에서는 최고 또는 최저 온도의 피크 값을 일정 비율 제거한 외기온도를 사용하게 되는데 피크 값을 제외시키는 비율을 위험률이라고 함 출처 : 건축물의 에너지 절약설계 기준 해설서 |

2.2 냉동기

2.2.1 일반냉동기

- (1) 흡수식, 압축식 냉동기 반영 시 열원과 사용범위에 따라 성적계수(COP), 에너지효율비(EER), 통합성능계수(IPLV) 등을 고려하여 선정한다.
- (2) 냉수 조건에는 냉수 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력을 명기하고, 냉동기 입·출구온도와 2차 측 장비의 출·입구온도가 일치하도록 하며, 증발기 마찰손실은 순환펌프 양정에 반영한다.
- (3) 냉각수 조건에는 냉각수 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력을 명기하고, 냉동기 입·출구온도와 냉각탑의 출·입구온도가 일치하도록 하며, 응축기 마찰손실은 순환펌프 양정에 반영한다.
- (4) 압축식 냉동기는 사용동력, 기동방식, 전원을 기입하고, 흡수식 냉동기는 사용열원에 대한 조건을 기입하고, 용액펌프와 냉매펌프는 비상전원을 연결한다.
- (5) 물 이외의 열매를 사용할 경우에는 열매의 밀도와 비열을 기준하여 냉동기의 유량과 온도차를 정한다.

해 설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 흡수식 가스냉방기기 장려금 지급 기준이 기존 성적계수(COP)기준에서 2018년 1월 1일부터 IPLV(통합성능계수)로 변경됨에 따라 에너지 성능 표기를 보다 정확하게 표현해야 함

- ✓ (2항, 3항) 일반냉동기 공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 냉수 및 냉각수 관련한 설계값 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
냉수 및 냉각수 배관의 모든 마찰손실과 배관에 부착된 기기 및 장비의 저항, 증발기 및 응축수 마찰손실을 순환펌프 양정에 반영해야 함
- ✓ (4항) 일반냉동기 공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 압축식 냉동기는 사용동력, 기동방식, 전원 방식, 흡수식 냉동기는 사용열원에 대한 조건 등을 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
정전시 용액펌프와 냉매펌프는 정지에 따른 이상 상황(결정, Crystallization) 발생 방지를 위해 비상전원을 연결해야 함
- ✓ (5항) 추가 설명 없음

2. 용어

| 용 어 | 해 설 | | | | | | | | | | |
|--------------|---|------|----|----|---|---|---------|-----|----|----|----|
| 성적계수(COP) | 성적계수 또는 성능계수는 공급된 에너지 대비 냉방 혹은 난방에 유효하게 사용된 에너지의 비율로 정의함. 냉동기나 열펌프는 효율대신 성능계수를 이용하여 기기의 성능을 판별함 냉방 COP = 냉동능력(kW) / 입력에너지(kW) 난방 COP = 난방능력(kW) / 입력에너지(kW) 출처 : 에너지관리기준 [산업통상자원부고시 제2018-135호, 2018. 7. 3., 일부개정] | | | | | | | | | | |
| 에너지효율비(EER) | 열출력/기기로의 에너지입력, EER = COP X 3.41 출처 : 국가청정생산지원센터 용어사전 일반적으로 전기열펌프시스템을 냉방조건으로 운전하였을때의 성적계수로, 냉방용량을 유효소비전력값으로 나눈 값을 말함(해설서 주) | | | | | | | | | | |
| 통합성능계수(IPLV) | 각 부분부하 운전조건에서 산출된 성능계수에 부분부하 운전시간을 곱하여 적산한 값의 평균값으로 다음과 같이 계산한다. - 산출기준은 100% 부하운전시간(1%), 75% 부하운전시간(42%), 50% 부하운전시간(45%), 25% 부하운전시간(12%)으로 규정한다. - IPLV 산출기준 : $IPLV = 0.01A + 0.42B + 0.45C + 0.12D$ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">성능계수</td> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">B</td> <td style="padding: 2px;">C</td> <td style="padding: 2px;">D</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">운전부하(%)</td> <td style="padding: 2px;">100</td> <td style="padding: 2px;">75</td> <td style="padding: 2px;">50</td> <td style="padding: 2px;">25</td> </tr> </table> 출처 : 지역냉방 흡수식냉동기 기술규격서 냉동기 운전 시 부분부하 운전이 일반적이기 때문에 COP가 실질적인 운전조건을 반영하지 못한다는 지적에 따라 흡수식냉동기에 대하여 부분부하 특성을 반영한 계수임(해설서 주) | 성능계수 | A | B | C | D | 운전부하(%) | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 성능계수 | A | B | C | D | | | | | | | |
| 운전부하(%) | 100 | 75 | 50 | 25 | | | | | | | |

2.2 냉동기(계속)

2.2.2 흡수식 냉온수기

- (1) 냉·온수 조건에는 냉·온수 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력을 명기하고, 냉온수기 입·출구온도와 2차 측 장비의 출·입구 온도가 일치하도록 하고 열교환기 마찰손실은 순환펌프 양정에 반영한다.
- (2) 냉방 운전 시 냉수 순환량과 난방 운전 시 온수 순환량은 같게 한다.
- (3) 냉각수 조건에는 냉각수 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력을 명기하고, 냉온수기 입·출구온도와 냉각탑의 출·입구 온도가 일치해야하며 응축기 마찰손실은 순환펌프 양정에 반영한다.
- (4) 버너에는 형식, 사용연료, 사용압력, 표준발열량을 기입하고, 도시가스 공급 시 지역의 공급압력을 확인해야 하며, 연료는 공급형식, 대기오염, 경제성, 취급자격 등을 고려하여 결정한다.
- (5) 냉매펌프 및 용액펌프는 부하조절과 흡수기에서 냉각수에 의한 열손실을 최소화하기 위하여 유량을 조절할 수 있도록 회전수제어장치 설치를 검토해야 한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 흡수식 냉온수기 공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 냉온수기 관련한 설계값 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
냉온수기 배관의 모든 마찰손실과 배관에 부착된 기기 및 장비의 저항, 펌프의 전양정에 반영해야 함
- ✓ (2항) 1대의 순환펌프로 냉방과 난방에 사용하므로 동일 순환량으로 함
- ✓ (3항) 흡수식 냉온수기 공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 냉각수 관련한 설계값 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
냉각수 배관의 모든 마찰손실과 배관에 부착된 기기 및 장비의 저항 그리고 장비 또는 장치의 마찰손실도 펌프의 전양정에 포함되어야 하므로 응축수 마찰손실을 순환펌프 양정에 반영해야 함
- ✓ (4항) 흡수식 냉온수기 공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 버너의 형식, 사용연료, 사용압력, 가스발열량 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
도시가스 공급 시 지역의 공급압력 확인, 타 연료의 경우에는 공급형식, 대기오염, 경제성, 취급자격 등을 검토하여 결정해야 함

에너지법 시행규칙 [별표] 에너지열량 환산기준(제5조제1항 관련)

| 구분 | 에너지원 | 단위 | 총발열량 | | | 순발열량 | | |
|------|--------------|-----------------|-------|--------|---------------------------------|-------|--------|---------------------------------|
| | | | MJ | kcal | 석유환산톤 (10 ⁻³ toe) | MJ | kcal | 석유환산톤 (10 ⁻³ toe) |
| 석유 | 원유 | kg | 45.0 | 10 750 | 1.075 | 42.2 | 10 080 | 1.008 |
| | 휘발유 | L | 32.7 | 7 810 | 0.781 | 30.4 | 7 260 | 0.726 |
| | 등유 | L | 36.7 | 8 770 | 0.877 | 34.2 | 8 170 | 0.817 |
| | 경유 | L | 37.8 | 9 030 | 0.903 | 35.2 | 8 410 | 0.841 |
| | B-A유 | L | 39.0 | 9 310 | 0.931 | 36.4 | 8 690 | 0.869 |
| | B-B유 | L | 40.5 | 9 670 | 0.967 | 38.0 | 9 080 | 0.908 |
| | B-C유 | L | 41.7 | 9 960 | 0.996 | 39.2 | 9 360 | 0.936 |
| | 프로판(LPG1호) | kg | 50.4 | 12 040 | 1.204 | 46.3 | 11 060 | 1.106 |
| | 부탄(LPG3호) | kg | 49.5 | 11 820 | 1.182 | 45.7 | 10 920 | 1.092 |
| | 나프타 | L | 32.3 | 7 710 | 0.771 | 29.9 | 7 140 | 0.714 |
| | 용제 | L | 32.8 | 7 830 | 0.783 | 30.3 | 7 240 | 0.724 |
| | 항공유 | L | 36.5 | 8 720 | 0.872 | 33.9 | 8 100 | 0.810 |
| | 아스팔트 | kg | 41.4 | 9 890 | 0.989 | 39.2 | 9 360 | 0.936 |
| | 윤활유 | L | 40.0 | 9 550 | 0.955 | 37.3 | 8 910 | 0.891 |
| | 석유코크스 | kg | 35.0 | 8 360 | 0.836 | 34.2 | 8 170 | 0.817 |
| | 부생연료유1호 | L | 37.1 | 8 860 | 0.886 | 34.6 | 8 260 | 0.826 |
| L | | 39.9 | 9 530 | 0.953 | 37.7 | 9 000 | 0.900 | |
| 가스 | 천연가스(LNG) | kg | 54.7 | 13 060 | 1.306 | 49.4 | 1 800 | 1.180 |
| | 도시가스(LNG) | Nm ³ | 43.1 | 10 290 | 1.029 | 38.9 | 9 290 | 0.929 |
| | 도시가스(LPG) | Nm ³ | 63.6 | 15 190 | 1.519 | 58.4 | 13 950 | 1.395 |
| 석탄 | 국내무연탄 | kg | 19.8 | 4 730 | 0.473 | 19.4 | 4 630 | 0.463 |
| | 연료용 수입무연탄 | kg | 21.2 | 5 060 | 0.506 | 20.5 | 4 900 | 0.490 |
| | 원료용 수입무연탄 | kg | 25.2 | 6 020 | 0.602 | 24.7 | 5 900 | 0.590 |
| | 연료용 유연탄(역청탄) | kg | 24.8 | 5 920 | 0.592 | 23.7 | 5 660 | 0.566 |
| | 원료용 유연탄(역청탄) | kg | 29.2 | 6 970 | 0.697 | 28.0 | 6 690 | 0.669 |
| | 아역청탄 | kg | 21.4 | 5 110 | 0.511 | 19.9 | 4 750 | 0.475 |
| | 코크스 | kg | 29.0 | 6 930 | 0.693 | 28.9 | 6 900 | 0.690 |
| 전기 등 | 전기(발전기준) | kWh | 8.9 | 2 130 | 0.213 | 8.9 | 2 130 | 0.213 |
| | 전기(소비기준) | kWh | 9.6 | 2 290 | 0.229 | 9.6 | 2 290 | 0.229 |
| | 신탄 | kg | 18.8 | 4 500 | 0.450 | - | - | - |

비고

1. "총발열량"이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.
2. "순발열량"이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.
3. "석유환산톤"(toe: ton of oil equivalent)이란 원유 1톤(t)이 갖는 열량으로 10⁷ kcal를 말한다.
4. 석탄의 발열량은 인수식(引受式)을 기준으로 한다. 다만, 코크스는 건식(乾式)을 기준으로 한다.
5. 최종 에너지사용자가 사용하는 전력량 값을 열량 값으로 환산할 경우에는 1 kWh = 860 kcal를 적용한다.
6. 1 cal = 4.1868 J이며, 도시가스 단위인 Nm³은 0°C 1 기압(atm) 상태의 부피 단위(m³)를 말한다.
7. 에너지원별 발열량(MJ)은 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한 값이며, 발열량(kcal)은 발열량(MJ)으로부터 환산한 후 1의 자리에서 반올림한 값이다. 두 단위 간 상충될 경우 발열량(MJ)이 우선한다.

- ✓ (5항) 냉매 및 용액펌프의 회전수 제어를 통해 유량 조절이 가능하도록 하여 기기의 효율을 높일 수 있도록 고려할 수 있음

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.2 냉동기(계속)

2.2.3 열펌프

- (1) 공랭식 실외기는 냉방전용과 냉난방 겸용, 냉난방 동시형, 실내기와외의 조합비율, 배관길이, 고저차, 실내외 온도조건 및 난방 시 제상운전에 따른 능력변화 등을 고려하여 선정한다.
- (2) 냉각·가열 능력은 실내 냉난방부하에 도입외기부하를 가산한다.
- (3) 압축기는 냉난방 능력, 소비전력, 전원을 기입한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 공랭식 실외기는 표준조건 대비 설치 조건(실내기와 실외기간 배관 길이, 고저차 등) 또는 운전조건(난방시 실외 저온 외기온도 조건, 제상운전 등)에 따라 성능 변동이 발생하므로 제조사의 기술 및 설치기준을 충분히 고려해야 함

제상운전

공랭식 증발기에서 대기 중의 수증기가 응축 동결되어 서리상태로 냉각관 표면에 부착하는 현상을 적상이라 하는데, 적상이 되면 증발기의 전열이 방해를 받아 냉장 실내 온도 상승 및 압축기에서의 액 압축 발생 등의 여러 가지 악영향을 끼침. 이를 제거하는 운전을 제상(defrosting) 운전이라 함

출처 : 공조냉동건축설비 용어사전

- ✓ (2항) 외기부하 변동에 따른 냉각·가열 능력이 증감하므로 이를 고려해야 함
- ✓ (3항) 열펌프 공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 압축기의 냉난방 능력, 소비전력, 전원 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.3 냉각탑

냉각탑은 송풍방식, 공기흐름방향, 충전재 종류, 형상 등을 고려하여 선정한다.

- (1) 냉각수 조건에는 냉각수 입·출구온도, 순환유량, 외기 습구온도를 명기하고, 냉각탑 입·출구온도와 냉동기의 출·입구 온도가 일치해야 하며, 냉각탑 살수압, 냉각탑 높이에 따른 실양정을 순환펌프 양정에 반영한다.
- (2) 냉각탑의 증발량과 비산량을 냉각탑 보충수로 산정하여 시수 사용량에 반영하고, 시간당 냉각탑 보급수량은 급수가압펌프 용량에 반영한다.
- (3) 냉각탑의 용량산정에는 외기 습구온도를 고려하여 냉각탑 용량을 산정한다.
- (4) 냉각탑 냉각수가 용해 고형물질로 인한 농축이나 주변의 오염공기로 인해 냉각수 수질 오염 발생이 예상되는 경우 냉각탑 수처리설비를 계획하여 냉동기 성능저하를 방지해야 한다.
- (5) 레지오넬라균의 번식을 방지하기 위한 조치를 한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ 냉각탑 운전 시 소음 발생 등 주변 환경에 영향을 미치므로 「환경정책기본법」 환경기준을 추가로 검토할 수 있음
- ✓ (1항) 냉각탑 공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 냉각수 입·출구온도, 순환유량, 외기 습구온도 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
냉각탑 살수압과 냉각탑 높이도 펌프의 전양정에 포함되므로 순환펌프 양정에 반영해야 함
- ✓ (2항) 냉각탑 운전에 필요한 보충수를 시수 사용량 및 급수가압펌프 용량에 반영해야 함
- ✓ (3항) 어프로치(approach ; 냉각탑 출구수온과 냉각탑 입구 공기의 습구온도 차, 냉각탑 출구온도가 32°C, 냉각탑 입구의 습구온도가 27°C인 경우 $\Delta 5^{\circ}\text{C}$ 를 표준 어프로치라함)를 통한 냉각탑 용량을 산정하기 위해 외기 습구온도를 사용해야 함
- ✓ (4항) 냉각탑이 설치된 위치와 사용하는 냉각수의 상태 등을 고려하여 금속 부식, 칼슘 등 수중의 미네랄 성분의 농축에 의한 스케일 형성, 그리고 이끼, 슬라임 등의 미생물에 의한 수질오염에 대비한 수질방지대책(예 : 이물질 제거를 위한 자동 수처리 설비 적용 등)을 마련하여 성능저하를 방지해야 함
- ✓ (5항) 레지오넬라균은 따뜻하고 습기 찬 환경(온도 25 ~ 45°C, pH 7.2 ~ 8.3)에서 잘 번식하며, 대형건물의 냉각탑수, 목욕탕 등 샤워(냉·온수), 수도꼭지(냉·온수)등의 오염된 물 속에서 균이 서식하다가 호흡기를 통해 감염됨에 따라, 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 관련한 유지관리방법을 마련하고 이를 유지관리자에게 전달되도록 해야 함

「환경정책기본법 시행령」 [별표 1] 환경기준

2. 소음 (단위: Leq dB(A))

| 지역 구분 | 적용 대상지역 | 기준 | |
|--------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 낮 (06 : 00 ~ 22 : 00) | 밤 (22 : 00 ~ 06 : 00) |
| 일반 지역 | "가"지역 | 50 | 40 |
| | "나"지역 | 55 | 45 |
| | "다"지역 | 65 | 55 |
| | "라"지역 | 70 | 65 |
| 도로변 지역 | "가" 및 "나"지역 | 65 | 55 |
| | "다"지역 | 70 | 60 |
| | "라"지역 | 75 | 70 |

비 고

1. 지역구분별 적용 대상지역의 구분은 다음과 같다.

가. "가"지역

- 1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제1호라목에 따른 녹지지역
- 2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제2호가목에 따른 보전관리지역
- 3) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제3호 및 제4호에 따른 농림지역 및 자연환경보전지역
- 4) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제1호가목에 따른 전용주거지역
- 5) 「의료법」 제3조제2항제3호마목에 따른 종합병원의 부지경계로부터 50 m 이내의 지역
- 6) 「초·중등교육법」 제2조 및 「고등교육법」 제2조에 따른 학교의 부지경계로부터 50 m 이내의 지역
- 7) 「도서관법」 제2조제4호에 따른 공공도서관의 부지경계로부터 50 m 이내의 지역

나. "나"지역

- 1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제2호나목에 따른 생산관리지역
- 2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제1호나목 및 다목에 따른 일반주거지역 및 준주거지역

다. "다"지역

- 1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제1호나목에 따른 상업지역 및 같은 항 제2호다목에 따른 계획관리지역
- 2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호다목에 따른 준공업지역

라. "라"지역

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호가목 및 나목에 따른 전용공업지역 및 일반공업지역

2. "도로"란 자동차(2륜자동차는 제외한다)가 한 줄로 안전하고 원활하게 주행하는 데에 필요한 일정 폭의 차선이 2개 이상 있는 도로를 말한다.

3. 이 소음환경기준은 항공기소음, 철도소음 및 건설작업 소음에는 적용하지 않는다.

2. 용어

| 용 어 | 해 설 |
|--------|---|
| 양정 | 펌프가 실제로 양수하는 수면 간의 높이의 차를 실양정(實揚程)이라 하며, 배관계통의 마찰손실을 감안해서 실양정에 가산한 것을 전양정(全揚程)이라고 한다. 출처 : 두산백과 |
| 레지오넬라균 | 레지오넬라균은 길이 2 ~ 20 μm, 폭 0.3 ~ 0.9 μm의 막대기 모양을 한 박테리아의 일종이다. 레지오넬라균은 흙에 서식하는 세균 중 하나인데 따뜻한 물에서도 잘 번식하며, 자연 및 인공적인 급수시설에서 흔히 발견된다. 사람의 몸에 호흡기를 통해 흡입되어 심하면 폐렴을 일으키고, 약 25% 정도의 치사율을 보이고있다. 몸속에 들어온 레지오넬라균은 2 ~ 12일 가량 잠복기를 거치고, 감기와 같은 고열, 설사, 두통, 구토 증세를 보이게 한다. 출처 : 물백과사전 |

2.4 축열(빙축열, 수축열)

- (1) 2.1(8)의 기준에 따라 축냉식 전기냉방으로 설치할 경우에는 전체 축냉방식 또는 축열률 40% 이상인 부분축냉방식으로 설치해야 한다.
- (2) 축열 시스템의 브라인은 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력, 부동액 종류 및 농도를 명기하고, 냉동기 입·출구온도와 2차 측 장비의 출·입구 온도가 일치하도록 하고 증발기 마찰손실은 순환펌프 양정에 반영한다.
- (3) 축열 냉동기의 주간 운전 시 주간 브라인 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력을 명기한다.
- (4) 축열탱크에는 축열량, 축열률, 축열탱크 크기, 장비 운전중량 등을 명기한다.
- (5) 열원용량과 축열탱크 용량의 산정은 열부하와 열원용량의 열취득과 운전시간을 고려하여 결정한다.
- (6) 열원기기의 운전시간 및 정지시간은 열부하특성을 고려하여 결정한다.
- (7) 열펌프식 빙축열 유닛은 다음 사항을 고려한다.
 - ① 빙축열 유닛을 통과하는 수량은 변화시키지 않는다.
 - ② 빙축열 유닛을 복수로 설치하는 경우는 각 축열탱크의 수위를 일정하도록 하기 위하여 연통관을 설치한다.
 - ③ 야간 운전을 고려하여 소음대책을 검토한다.
 - ④ 축열탱크에는 배수용 배관을 설치한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 2.1(8)의 기준에 따라 축냉식 전기냉방으로 설치할 경우에는 건축물의 냉방부하에 대해서 전체 축냉방 또는 축열률 40% 이상인 부분 축냉방식으로 설치하여 냉난방기기 사용에 따른 전력 사용량이 분산되도록 하여야 함

(8) 다음에 해당하는 건축물 중 중앙집중냉방설비를 설치하는 경우에는 「건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준」 제4조에 따른 축냉식 또는 가스를 이용한 중앙집중냉방방식으로 해야 한다.

 - ① 영 별표 5 제2호 다목부터 마목까지의 건축물
 - ② 10 000 m² 이상인 건축물 중 「건축법 시행령」 [별표 1] 제5호 가목부터 라목까지에 해당하는 문화 및 집회시설, 제6호에 따른 종교시설, 제10호에 따른 교육연구시설(연구소는 제외한다), 제28호에 따른 장례식장
- ✓ (2항) 축열 시스템 공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 브라인 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력, 부동액 종류 및 농도 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 하며, 증발기 마찰손실은 펌프의 전양정에 포함되므로 순환펌프 양정에 반영해야 함
- ✓ (3항, 4항) 기계설비시공자가 축열 냉동기의 주간 운전 시 주간 브라인 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력과 축열탱크의 축열량, 축열률, 축열탱크 크기, 장비 운전중량 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
- ✓ (5항, 6항) 건축물 용도별로 부하 특성(일반 건축물의 주 사용 시간은 주간, 공동주택, 호텔 등의 주 사용 시간은 야간 등)이 다르므로, 이를 고려하여 용량과 운전 방법을 결정해야 함

- ✓ (7항 1호) 추가 설명 없음
- ✓ (7항 2호) 연통관은 축열탱크 내 물의 혼합과 흐름에 영향을 주는 요소로, 각 축열탱크마다 상하, 좌우로 나누고 하부 연통관은 가능한 바닥에 가깝게, 상부 연통관은 수면에 가까이 배치해야 함
- ✓ (7항 3호) 「환경정책기본법」 환경기준을 검토해야 함
- ✓ (7항 4호) 축열탱크 청소 등에 필요한 조치임

2. 용어

| 용어 | 해설 |
|-----|--|
| 축열률 | <p>통계적으로 연중 최대냉방부하를 갖는 날을 기준으로 그 밖의 시간에 필요한 냉방 열량 중에서 이용이 가능한 냉열량이 차지하는 비율을 말하며 백분율(%)로 표시한다.</p> <p>☞ 축열률 = (이용가능한 축열용량 ÷ 일일 최대부하량) × 100 [%]</p> <p>출처 : 건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준 제3조(정의)</p> |

2.5 보일러

- (1) 버너에는 형식, 사용연료 종류, 연료 사용량, 사용압력, 표준발열량을 기입하고, 도시가스 공급 시 지역의 공급압력을 확인하며, 연료는 공급형식, 대기오염, 경제성, 취급자격 등을 고려하여 결정한다.
- (2) 온열원기기를 복수로 설치하는 경우는 사용 시간대, 조닝부하의 조건, 온열원기기의 효율, 보수 점검 등을 종합 검토하여 결정한다.
- (3) 온수보일러는 보일러 형식과 연료 종류 및 압력, 출력, 운전압력, 유량, 유체 종류, 입·출구 온도, 효율, 부속품 등의 자료가 명기되어야 한다.
- (4) 증기보일러는 보일러 형식과 효율, 출력, 운전압력, 증기유량, 부속품 등을 장비일람표에 명기한다.
- (5) 증기보일러 계통에는 거품방지 약품과 스케일 방지 약품을 보일러 보급수에 주입하거나 부식억제제를 증기관에 주입할 수 있다. 보일러 보급수는 스케일 방지를 위하여 연수를 사용해야 한다.
- (6) 증기보일러의 응축수 등의 폐열을 회수하기 위한 열회수설비를 설치한다.
- (7) 응축수 탱크의 저수위는 보급수 펌프의 캐비테이션이 발생하지 않는 높이로 한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 보일러 공사를 완료한 후, 기계설비시공자가 버너의 형식, 사용연료 종류, 연료 사용량, 사용압력, 발열량 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 하며, 도시가스 공급 시 지역의 공급압력 확인, 타 연료의 경우에는 공급형식, 대기오염, 경제성, 취급자격 등을 검토하여 결정해야 함
- ✓ (2항, 5항) 추가 설명 없음
- ✓ (3항, 4항) 기계설비시공자가 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보(온수보일러 : 보일러 형식, 연료 종류 및 압력, 출력, 운전압력, 유

량, 유체 종류, 입·출구 온도, 효율, 부속품 등, 증기보일러 : 보일러 형식과 효율, 출력, 운전압력, 증기유량, 부속품 등)를 정확히 기록해야 함

- ✓ (6항) 응축수 등의 폐열 회수를 통한 기계설비 에너지 절약을 위함
- ✓ (7항) 저수위시 보급수 펌프로의 증기 또는 공기 흡입에 따른 캐비테이션에 의한 응축수 공급 불량을 방지하기 위함

2. 용어

| 용어 | 해설 |
|-------------------|--|
| 연수(軟水) | 물의 경도를 초래하는 다가 양이온(polyvalent cation), 특히 칼슘이온이나 마그네슘이온의 함유량이 적은 물로 단수라고도 하며, 센물에 대응하는 말 출처 : K-water와 함께하는 물정보포털 물백과사전 |
| 캐비테이션(cavitation) | 캐비테이션(cavitation): 조절밸브의 1, 2차측 간의 압력차가 클 때, 즉 빠른 속도로 액체가 운동할 때 유체의 압력이 그 온도에서의 증기압 보다 낮아져 유체가 기화하여 기포(氣泡)가 발생하는 현상이다. 2개의 과정으로 발생하는데, 1차는 내부 유체 압력이 임계점까지 떨어지는 단계, 2차는 증기의 공동(空洞) 즉 기포가 형성되는 단계이다. 기포는 유체와 함께 운반되어 밸브 내 고압영역에 도달하여 갑자기 터지거나 쭈그러져 붕괴된다. 이로 인해 밸브 내표면 부식은 물론 인접된 배관부분을 손상시킨다. 소음과 진동을 일으켜 마치 배관계통에 자갈이 흐르는 것과 유사한 것으로 설명된다. 출처: 설비공학편람, 제4권. p5.33-7 |

2.5 보일러(계속)

2.5.1 연도 및 배기통

- (1) 연도는 원형을 원칙으로 하고 수평 길이는 가능한 짧게 하며, 곡관 부분을 최소화 한다. 수평연도의 길이가 긴 경우에는 수평 길이를 고려하여 입상 연도 단면적을 결정한다.
- (2) 매연 발생시설의 연도에는 분진 측정구를 부착한다.
- (3) 보일러 연도 설계 시 다음을 고려한다.
 - ① 연도의 표면온도는 50℃ 이하로 해야 한다.
 - ② 보일러의 수직형 연도 하단부에는 물빼기 밸브를 설치하고, 배수 배관을 배수구까지 연결한다.
 - ③ 연도 크기는 보일러 정격용량과 굴뚝 연결 및 높이에 적합하게 한다.
 - ④ 기타 필요한 사항은 KGS GC208(주거용 가스보일러의 설치·검사 기준), GC209(상업·산업용 가스보일러의 설치·검사 기준)에 따른다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 연도는 가능한 단순한 형태로 설치하여 내부에 응축수 고임이 발생하지 않도록 해야함
- ✓ (2항) 「대기환경보전법」, 「대기오염공정시험기준」 참고
<https://www.law.go.kr/%ED%96%89%EC%A0%95%EA%B7%9C%EC%B9%99%EB%8C%80%EA%B8%B0%EC%98%A4%EC%97%BC%EA%B3%B5%EC%A0%95%EC%8B%9C%ED%97%98%EA%B8%B0%EC%A4%80>
- ✓ (3항 1호) 최대한 연기 중 잠열을 회수하고, 연도 표면온도에 의한 화상방지를 위함

- ✓ (3항 2호) 연소가스 중 포함된 수분을 제거하기 위함
- ✓ (3항 3호, 4호) 추가 설명 없음

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.6 열교환기

열교환기는 판형, 원통다관형, 스파이럴형, 원통 판형(Shell & Plate) 등으로 아래 사항을 고려한다.

- (1) 고온유체와 저온유체 사이에 에너지 전달이 균형을 이루도록 해야 한다.
- (2) 운전압력은 연결 계통의 운전조건과 열교환기의 조건을 확인하여 결정한다.
- (3) 열교환기의 마찰손실은 유체 분배계통 내의 다른 장치의 마찰손실을 고려해야 한다.
- (4) 판형 열교환기의 마찰손실은 70 kPa 이하로 하고, 가능한 고온과 저온관의 운전압력이 비슷하도록 한다.
- (5) 안전/릴리프밸브의 설정 압력은 배관계통과 열교환기의 최고사용압력 이하로 한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항 ~ 4항) 추가 설명 없음
- ✓ (5항) 배관 계통과 열교환기의 파손을 방지하기 위함

2. 용어

| 용어 | 해설 |
|------------------------------------|---|
| 안전 밸브 (Safety Valve) | 증기 또는 가스의 발생장치에 안전확보를 위하여 사용하고, 유체의 압력이 기준치를 넘었을 때 순간적으로 자동 작동하는 기능을 가진 밸브 출처 : 한국조선협회 단체표준 KMS 300 : 2012 선박용 안전 릴리프 밸브 |
| 릴리프 밸브 (Relief Valve) | 주로 액체에 사용하고, 액체의 압력이 기준치에 도달하면 그 압력의 상승에 따라서 자동적으로 열리는 기능을 가진 밸브 출처 : 한국조선협회 단체표준 KMS 300 : 2012 선박용 안전 릴리프 밸브 |
| 안전 릴리프 밸브 (Safety relief valve) | 주로 배관계통에 설치하며, 용도에 따라 기체 또는 액체에서도 사용 할 수 있는 밸브 출처 : 한국조선협회 단체표준 KMS 300 : 2012 선박용 안전 릴리프 밸브 |

2.7 팽창탱크

- (1) 밀폐 배관계통에는 팽창탱크의 용량 및 형식 등을 고려하여 설치위치를 정한다.
- (2) 개방형 팽창탱크의 팽창관, 압력 도피관에는 밸브를 사용해서는 안 된다.
- (3) 밀폐형 팽창탱크에는 보급수 압력이 배관 계통의 정수두보다 50 kPa 이상 높은 경우에는 압력계와 함께 감압밸브와 역류방지밸브를 설치하며, 최고 압력 제어를 위한 릴리프밸브를 구비한다.
- (4) 공조 배관의 물이 음용수 계통으로 역류하지 않도록 역류방지 밸브 등을 구비한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항, 2항, 3항) 추가 설명 없음
- ✓ (4항) 역류밸브 구비에 앞서 공조배관과 음용수배관 간에 크로스커넥션 여부를 검토하고, 불가피한 경우에는 역류방지밸브를 설치함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.8 펌프

펌프의 형식은 일반용 펌프, 보일러급수펌프, 순환펌프 및 오일펌프 등으로 구분하며 다음 사항을 고려한다.

- (1) 펌프효율은 KS 규격 효율 이상을 적용하며, 장비일람표에 명기한다.
- (2) 고장 및 유지보수를 고려하여 순환펌프는 예비펌프를 두어야 한다.
- (3) 펌프 전동기는 사용동력 및 전원을 기입하고 비상전원 필요 여부를 확인한다.
- (4) 펌프의 제어방식(대수제어, 교차순번제어 등)을 결정하여 장비일람에 명시한다.
- (5) 단, 대수제어방식을 채택한 경우에는 예비펌프 설치하지 않을 수 있다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) KS B 6318(양쪽 흡입 벌류트 펌프), KS B 7501(소형 흡입 벌류트 펌프), KS B 7505(소형 단원심펌프)를 규정하고 있으므로, 기계설비시공업자가 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
- ✓ (2항) 추가 설명 없음
- ✓ (3항, 4항) 기계설비시공업자가 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보(펌프 전동기의 사용동력 및 전원과 비상전원 필요 여부, 그리고 펌프의 제어방식(대수제어, 교차순번제어 등))를 정확히 기록해야 함
- ✓ (5항) 펌프 구성 및 제어방식에 따라서 고장 및 유지관리 시에도 정상적으로 펌프 운전이 가능하

다면, 예비펌프를 설치하지 않아도 됨(예시, 펌프 2대(용량 50%)에 인버터 제어를 적용한 경우)

2. 용어

✓ 내용 없음

2.9 지열 열펌프 시스템

- (1) 부하계산 전문프로그램을 이용하여 건축물의 용도, 건축재, 마감재 등을 반영하여 부하를 계산한다.
- (2) 지중열교환기 및 시스템 일반형식 결정은 다음에 따른다.
 - ① 부하계산 결과의 부하패턴, 부하용량, 천공부지의 상황을 고려하여 유지보수가 용이한 지중 열원 방식을 선정한다.
 - ② 냉·난방부하 처리, 급탕부하 처리 등의 지열원 열펌프 사용 용도와 건물 높이, 부하측 시스템을 고려하여 물·물, 물·물·공기 또는 물·냉매 방식을 결정한다.
 - ③ 전력피크 및 사용자의 운전비 절감을 위하여 수축열 지열시스템, 냉각탑, 보일러 등과 연동된 하이브리드 지열시스템 등의 적용을 검토한다.
- (3) 지중 열전도 시험은 다음에 따른다. 다음과 같은 지중 열전도 시험을 통하여 지열 시스템의 사양을 결정한다.
 - ① 시험 홀에 열매체(물)를 주입하고 열교환기 내부를 순환시켜 열매체의 온도 변화와 지중 온도 변화 추이를 측정하여 지반의 열특성과 열교환능력을 예측한다.
 - ② 시뮬레이션 프로그램은 국제적으로 통용되고, 인정되는 전문 설계 프로그램(GLD, GLHEPro, GchpCalc, EED, FEFLOW 등)을 이용한다.
 - ③ 시뮬레이션은 20년 이상의 입구수온(EWT: entering water temperature) 변화를 검토하여 설계 시 적용한 냉방 입구수온과 난방 입구수온이 확보되는지 확인한다.
- (4) 지중 열교환기 사양 확정 및 설계는 다음에 따른다.
 - ① 지중 열교환기 설계프로그램을 사용하여 시험시추 암반의 정상 및 열전도 시험 결과를 입력하여 계산한다.
 - ② 설계 시에는 건물의 연간부하, 현장의 열전도 시험 결과, 현장의 암반구성 자료, 열펌프 사양, 지중 평균온도, 순환수 사양, 지중 열교환기 배치 등의 자료를 활용한다.
 - ③ 지중 열교환기의 총길이는 냉난방시 지중 열교환기 필요길이의 최댓값으로 한다.
 - ④ 천공(bore hole) 개수는 지중 열교환기 필요길이를 지중열교환기 1개당 길이를 나누어 산출한다.
 - ⑤ 지중 열교환기에 사용하는 열매체는 물을 원칙으로 한다. 다만, 한랭지 등의 동결방지 대책으로서 부동액의 사용을 검토하는 경우는 기기에 대한 영향, 안정성, 환경성 등을 고려하여 결정한다. 부동액을 주입할 경우에는 동결점이 -6°C 이하가 되도록 한다.
 - ⑥ 그라우트의 혼합비율을 명시해야 한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

✓ (1항) 대상 건축물의 정확한 지중열교환기 수량과 열펌프 용량을 산출하기 위해서는 건축물의 월

별 냉·난방 부하 집계 가능한 동적 열부하 계산 프로그램 사용을 권장함

- ✓ (2항 1호) 지중열교환기는 시공 대상 부지의 건폐율, 지하층수, 천공간격 및 그에 따른 토목 공사 등과의 간섭을 최소화할 수 있는 공법을 선택해야 함
- ✓ (2항 2호) 추가 설명 없음
- ✓ (2항 3호) 대상 건축물의 냉난방 부하 비율을 확인하여 지중열교환기로 들어가는 연중 냉난방 부하의 불균형으로 인해 지중 온도가 계속 올라가거나 내려가지 않도록 해야 함
- ✓ (3항 1호, 2호) 지중열교환기 형식에 따라 지중 열전도 시험 방법 및 시뮬레이션 프로그램을 선택해야 함
- ✓ (3항 3호) 시뮬레이션을 통해 확인이 가능한 사항으로, 이때 지중에 입력되는 부하는 대상 건축물의 월별 냉난방 부하를 입력해야 함
- ✓ (4항 1호 ~ 3호) 추가 설명 없음
- ✓ (4항 4호) 개방형 지중열교환기는 전체 천공 깊이 중 지하수가 순환하는 깊이가 실제 열교환되는 길이이므로 이를 고려하여 수량을 산출해야 함
- ✓ (4항 5호) 밀폐형은 부동액 사용을 고려할 수 있으며, 개방형은 지하수를 그대로 사용하므로 부동액을 사용할 수 없음
- ✓ (4항 6호) 그라우트는 지중과 열교환 배관을 열적으로 연결하는 역할을 하므로 시공 완료 후 밀폐할 수 있는 혼합비를 사용해야 하며, 동시에 열전도율이 높은 것을 사용해야함. 이때 열전도를 높이기 위해 모래를 혼합하여 사용하는 경우는 모래의 무게로 인해 배관이 압착 변형될 수 있으므로 주의해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.10 태양열 시스템

- (1) 온수 조건에는 온수 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력을 명기하고, 집열기 입·출구온도와 2차 측 장비의 출·입구온도가 일치하도록 하며, 집열기 마찰손실은 순환펌프 양정에 반영한다.
- (2) 태양열 의존율 및 집열기 매수 선정은 다음에 따른다.
 - ① 연간 급탕부하 형태와 태양열 집열량 형태를 비교하여 최적의 시스템 용량을 선정한다.
 - ② 태양열 집열량은 부하보다 커지지 않고 보조열원 사용량을 최소화하도록 선정한다.
 - ③ 계절별 부하특성을 고려하여 집열기의 경사각을 결정한다.
- (3) 축열탱크 용량 선정은 다음에 따른다.
 - ① 축열탱크에서의 열손실, 초기 예열부하 등을 고려하되 과다 선정되지 않도록 한다.
- (4) 시스템 구성은 다음에 따른다.
 - ① 경제적이고 보수 점검이 용이하도록 집열기, 축열탱크, 팽창탱크, 열교환기, 순환펌프, 컨트롤러를 조합하여 배치한다.
 - ② 건축물의 규모와 계절별 부하특성, 부하용량 등을 고려하여 태양열과 보조열원과의 연동이 원활하게 이루어지도록 제어장치를 설치한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 기계설비시공업자가 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보(온수 입·출구온도, 순환유량, 마찰손실 및 최고사용압력 등의 온수 조건)를 정확히 기록해야 하며, 집열기 마찰손실은 펌프의 전양정에 포함되므로 순환펌프 양정에 반영해야 함
- ✓ (2항 ~ 4항) 추가 설명 없음

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.11 연료전지

- (1) 장비일람에 연료전지의 사용연료의 종류, 연료 사용량, 사용압력을 기입하고, 도시가스 공급 시 지역의 공급압력을 확인한다.
- (2) 연료전지의 급탕이용 시 주열원 또는 보조열원으로 사용하고 장비일람에 급탕열량, 급탕유량 및 입·출구온도조건, 최고사용압력을 명시한다.
- (3) 통풍이 잘 되는 장소에 배치해야 하며, 실내에 배치할 경우는 환기설비를 갖추어야 한다.
- (4) 가스, 급수, 배수 등의 설비를 갖추어야 한다.
- (5) 그 밖의 필요한 사항은 KGS FU551(도시가스 사용시설의 시설·기술·검사 기준)에 따른다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항, 2항) 기계설비시공자가 연료전지 관련 정보(연료전지 형식 SOFC, PEMFC), 연료 사용량, 사용압력, 도시가스 공급 시 지역의 공급압력 등) 및 연료전지 급탕이용 시의 정보(주열원 또는 보조열원 여부, 급탕열량, 급탕유량 및 입·출구온도조건, 최고사용압력 등)를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
- ✓ (3항) 보통 도시가스(CH₄)에서 수소를 추출하고 공기에서 산소를 추출하여 반응시켜 전기와 열을 생산하므로 설치된 공간에 충분한 급배기가 되도록 자연 및 기계식 환기설비를 갖추어야 함
- ✓ (4항, 5항) 추가 설명 없음

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.12 패키지 에어컨

- (1) 장비일람표에 유닛의 형식과 풍량, 기외정압(덕트 연결형), 외기량, 냉각·가열능력, 동력, 전압, 상, 주파수, 입·출구 공기·물 조건, 공기필터 성능 등을 명기한다.
- (2) 실외기는 냉방전용과 냉난방 겸용, 냉난방 동시형, 실내기와외의 조합비율, 배관길이, 고저차, 실내외 온도조건 및 난방 시 제상운전에 따른 능력변화 등을 고려하여 선정한다.
- (3) 냉각·가열 능력은 실내 냉난방부하에 도입외기부하를 가산한다.

해설**1. 본문 해설 및 관련 법규**

- ✓ (1항) 기계설비시공자가 패키지 에어컨 형식과 풍량, 기외정압(덕트 연결형), 외기량, 냉각·가열능력(냉방·난방능력), 동력, 전압, 상, 주파수, 입·출구 공기·물 조건, 공기필터 성능 등의 정보를 이 기준 제15조 및 「기계설비 유지관리기준」 제6조 유지관리지침서에 반영할 수 있도록 해당 정보를 정확히 기록해야 함
- ✓ (2항) 제조사의 기술 및 설치기준을 충분히 고려해야 함
- ✓ (3항) 외기부하 변동에 따른 냉각·가열능력(냉방·난방능력)이 증감하므로 이를 고려해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

2.13 향온향습기

- (1) 향온향습기는 열이나 수증기 발생 등이 없는 곳에 설치한다.
- (2) 전원이 가깝고 장비 배수가 용이한 장소에 설치한다.
- (3) 비상전원 필요 여부를 확인하여 반영한다.

해설**1. 본문 해설 및 관련 법규**

- ✓ (1항) 외부의 영향을 가능한 최소화해야 함
- ✓ (2항) 수시로 발생하는 응축수를 즉시 배출할 수 있어야 함
- ✓ (3항) 향온향습기의 요구조건을 파악하여 정전 대비 여부를 판단해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3. 열원 및 냉난방설비 시공

3.1 일반사항

- (1) 각종 열원기기의 설치에는 기기의 성능을 충분히 발휘할 수 있도록 하고, 기기설치 관련 법규 등을 준수하여 시공한다.
- (2) 기초는 기기의 운전중량과 외력에 견딜 수 있고, 지지면을 가지는 철근콘크리트 및 콘크리트조로서 지지력이 있는 바닥 또는 지반 위에 설치한다. 표면은 모르타르를 바르고 설치면은 수평으로 마무리한다.
- (3) 기기는 지진 등에 변형을 일으키지 않도록 기초 볼트로 고정한다.
- (4) 본체에는 배관 등의 운전중량이 직접 걸리지 않도록 시공한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 「고압가스 안전관리법」, 「환경정책기본법」, 「안전검사 고시」, 「열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준」 등의 관련 법규를 준수해야 함
- ✓ (2항, 3항, 4항) 이 기준 [별표 12]의 관련 내용을 참조하여 시공함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.2 냉동기

3.2.1 일반냉동기

- (1) 냉동기의 설치는 「고압가스 안전관리법」 및 그 외의 관련 법규에 준하여 운전, 유지관리, 안전상에 지장이 없도록 시공한다.
- (2) 콘크리트 기초 또는 강제기초 위에 기초판을 수평으로 설치한다. 방진장치를 하는 경우에도 같다.
- (3) 냉동기에 접속하는 냉각수, 냉수배관에는 플렉시블이음을 설치한다.
- (4) 냉동기용 보호계전기함 등 진동에 의하여 작동이 저해될 염려가 있는 것은 방진을 고려해서 설치한다.

3.2.2 흡수식 냉온수기

흡수식 냉온수기 시공은 3.2.1에 따른다.

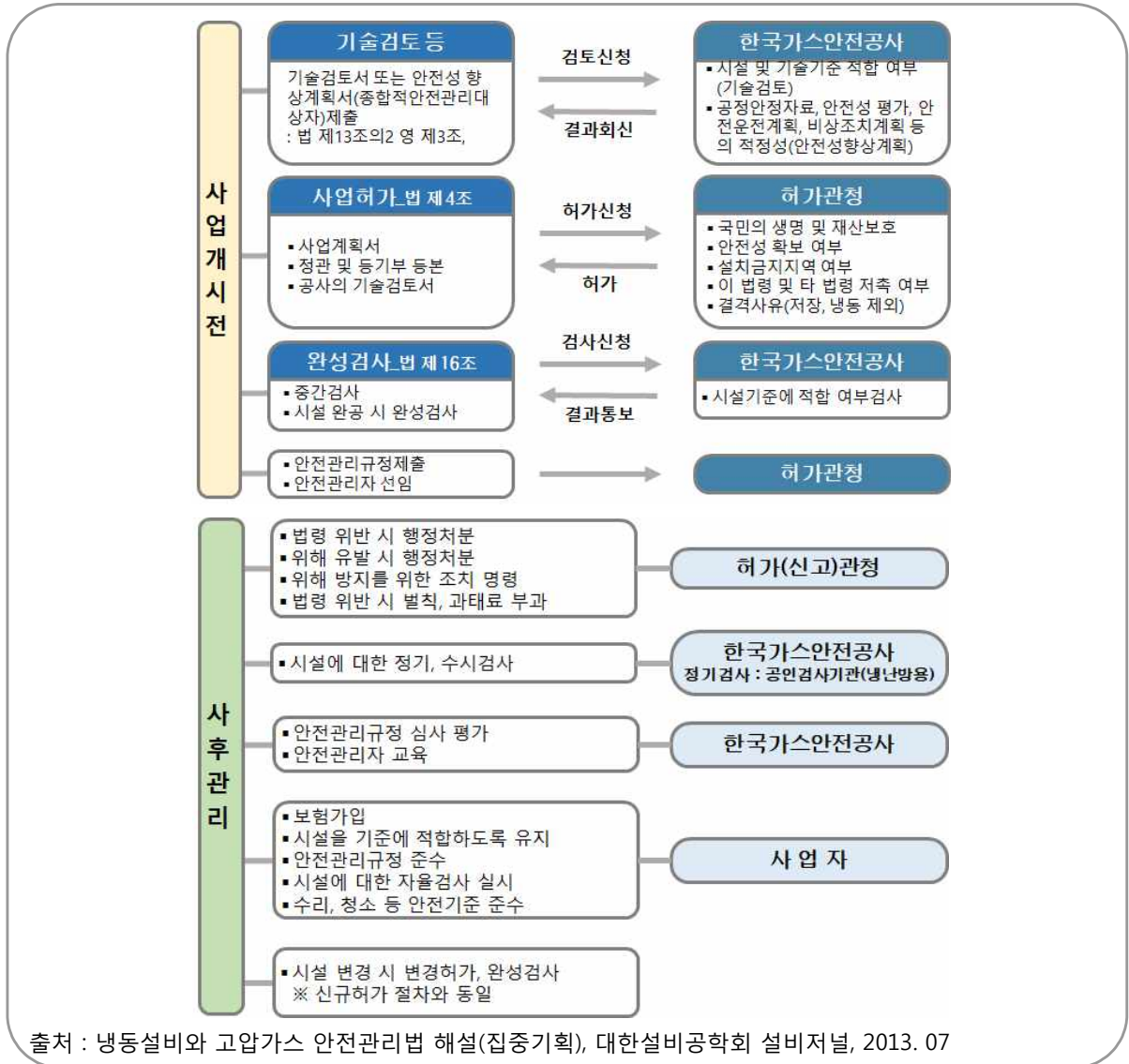
3.2.3 열펌프

열펌프 시공은 3.12에 따른다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 「고압가스 안전관리법」에 적용을 받는 냉동기를 사용하려는 자는 냉동기기를 설치하기 전에 행정관청에 허가 또는 신고하여야 하고, 사용하기 전에 한국가스안전공사의 완성검사를 받아야 하며, 정기적으로 정기검사 및 자율검사를 받아야 함



- ✓ (2항, 3항) 이 기준 [별표 12]의 관련 내용을 참조하여 시공함
- ✓ (4항) 추가 설명 없음
- ✓ (3.2.2, 3.2.3) 추가 설명 없음

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.3 냉각탑

- (1) 냉각탑은 표면을 모르타르로 마감한 콘크리트기초 또는 형강제 받침대 위에 자중, 적설, 풍압, 지진, 기타의 하중 및 진동에 대하여 안전하게 설치한다.
- (2) 냉각탑의 설치 위치는 풍향 및 장애물을 고려하여 선정하고, 냉각탑에서의 배기 및 소음이 해당 지역의 「환경정책기본법」에 따른 환경기준을 준수할 수 있도록 한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 이 기준 [별표 12]의 관련 내용을 참조하여 시공함
- ✓ (2항) 「환경정책기본법」 시행령 [별표 1] 환경기준은 다음과 같음

「환경정책기본법 시행령」 [별표 1] 환경기준

1. 대기

| 항목 | 기준 |
|-------------------------|---|
| 아황산가스(SO ₂) | 연간 평균치 0.02 ppm 이하 24시간 평균치 0.05 ppm 이하 1시간 평균치 0.15 ppm 이하 |
| 일산화탄소(CO) | 8시간 평균치 9 ppm 이하 1시간 평균치 25 ppm 이하 |
| 이산화질소(NO ₂) | 연간 평균치 0.03 ppm 이하 24시간 평균치 0.06 ppm 이하 1시간 평균치 0.10 ppm 이하 |
| 미세먼지(PM-10) | 연간 평균치 50 µg/m ³ 이하 24시간 평균치 100 µg/m ³ 이하 |
| 초미세먼지(PM-2.5) | 연간 평균치 15 µg/m ³ 이하 24시간 평균치 35 µg/m ³ 이하 |
| 오존(O ₃) | 8시간 평균치 0.06 ppm 이하 1시간 평균치 0.1 ppm 이하 |
| 납(Pb) | 연간 평균치 0.5 µg/m ³ 이하 |
| 벤젠 | 연간 평균치 5 µg/m ³ 이하 |

비고

- 1시간 평균치는 999천분위수(千分位數)의 값이 그 기준을 초과해서는 안 되고, 8시간 및 24시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과해서는 안 된다.
- 미세먼지(PM-10)는 입자의 크기가 10 µm 이하인 먼지를 말한다.
- 초미세먼지(PM-2.5)는 입자의 크기가 2.5 µm 이하인 먼지를 말한다.

「환경정책기본법 시행령」 [별표 1] 환경기준(계속)

2. 소음 (단위: Leq dB(A))

| 지역 구분 | 적용 대상지역 | 기준 | |
|--------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 낮 (06 : 00 ~ 22 : 00) | 밤 (22 : 00 ~ 06 : 00) |
| 일반 지역 | "가"지역 | 50 | 40 |
| | "나"지역 | 55 | 45 |
| | "다"지역 | 65 | 55 |
| | "라"지역 | 70 | 65 |
| 도로변 지역 | "가" 및 "나"지역 | 65 | 55 |
| | "다"지역 | 70 | 60 |
| | "라"지역 | 75 | 70 |

비 고

1. 지역구분별 적용 대상지역의 구분은 다음과 같다.

가. "가"지역

- 1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제1호라목에 따른 녹지지역
- 2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제2호가목에 따른 보전관리지역
- 3) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제3호 및 제4호에 따른 농림지역 및 자연환경보전지역
- 4) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제1호가목에 따른 전용주거지역
- 5) 「의료법」 제3조제2항제3호마목에 따른 종합병원의 부지경계로부터 50 m 이내의 지역
- 6) 「초·중등교육법」 제2조 및 「고등교육법」 제2조에 따른 학교의 부지경계로부터 50 m 이내의 지역
- 7) 「도서관법」 제2조제4호에 따른 공공도서관의 부지경계로부터 50 m 이내의 지역

나. "나"지역

- 1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제2호나목에 따른 생산관리지역
- 2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제1호나목 및 다목에 따른 일반주거지역 및 준주거지역

다. "다"지역

- 1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제1호나목에 따른 상업지역 및 같은 항 제2호다목에 따른 계획관리지역
- 2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호다목에 따른 준공업지역

라. "라"지역

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호가목 및 나목에 따른 전용공업지역 및 일반공업지역

2. "도로"란 자동차(2륜자동차는 제외한다)가 한 줄로 안전하고 원활하게 주행하는 데에 필요한 일정 폭의 차선이 2개 이상 있는 도로를 말한다.
3. 이 소음환경기준은 항공기소음, 철도소음 및 건설작업 소음에는 적용하지 않는다.

2. 용어

✓ 내용 없음

3.4 축열(빙축열, 수축열)

빙축열 시스템의 설치는 KCS 31 25 10의 2.13에 따른다.

해 설

1. 본문 해설 및 관련 법규

✓ KCS 31 25 10의 2.12(수축열), 2.13(빙축열)은 다음과 같음

2.12 수축열 시스템

2.12.1 일반사항

- (1) 건물의 냉난방을 공급할 목적으로 냉동기 및 보일러 또는 열펌프 등 열원기와 축열탱크를 갖추고 축열매체로는 물을 사용하는 시스템에 적용한다. 기기의 구성은 특기에 따른다.
- (2) 열교환기를 사용하여 축열탱크 배관회로와 공조배관 회로를 분리하거나, 또는 축열탱크 배관회로와 공조배관 회로를 직접 연결하는 경우도 있으며, 열반송 매체로는 물을 사용한다.
- (3) 고압가스 안전관리법의 적용을 받는 것은 동법 및 고압가스 안전관리법 시행규칙에 나열된 관계 기준에 정하는 바에 따른다.
- (4) 보일러는 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준에 따른다.

2.12.2 건축구조물을 이용한 개방형 콘크리트제 축열탱크

- (1) 축열탱크를 건물의 최하부 기초 슬라브 내에 설치하는 경우에는 지하수위를 확인하여 지하수위가 축열탱크보다 높을 경우에는 지하수 침입방지를 위한 적절한 대책을 실시한다.
- (2) 축열탱크 상부바닥은 방수를 확실히 하고, 외부로부터 물이 스며들지 않도록 한다.
- (3) 온수축열을 겸하는 축열탱크는 내열성을 가지는 재료로 시공한다.
- (4) 축열탱크의 최소 단열두께는 KCS 31 20 05(2.3.3(2))의 기준에 따른다.

이 기준 별표 10 보온설비, 2.2.1 보냉용, 표 1 공기조화기 기준에 따름

- (5) 축열탱크는 내부단열을 원칙으로 하며, 수압에 충분히 견딜 수 있는 강도의 단열재를 사용한다.
- (6) 축열탱크는 단열시공 이후에 방수작업을 하고, 72시간 이상 담수시험을 실시하여 누수가 없어야 한다.
- (7) 축열탱크를 통과하거나, 축열탱크 내에 설치되는 모든 배관은 반드시 콘크리트와 절연하여 지지한다.
- (8) 온도성층화를 위하여 축열탱크 수온보다 높은 온도의 물은 상부로 공급되고 축열탱크 수온보다 낮은 물은 하부로 공급되어야 한다. 이를 위해서 필요한 경우에는 배관회로의 방향을 바꿀 수 있는 자동밸브와 제어장치를 갖추어야 한다.
- (9) 축열탱크의 용량은 이용효율을 고려한 용량으로 설치한다.
- (10) 펌프는 캐비테이션이 생기지 않도록 축열탱크로부터 물을 인출하는 펌프의 흡입측에는 자동제어밸브를 설치하지 않는다. 또한 너무 정밀한 스트레이너도 설치하지 않도록 한다.
- (11) 축열탱크의 수위보다 배관의 최고높이가 10 m 이상 높을 때에는 펌프가 정지 시 배관의 물이 축열탱크로 유입되지 않도록 낙수 방지용 자동 차단밸브를 설치한다.
- (12) 축열탱크는 유지보수를 고려하여 적절한 용량으로 구획하고 각 탱크마다 점검 및 청소를 위한 지름 600 mm 이상으로서 단열성능을 갖춘 맨홀, 내식성 재료로 하고, 수심이 깊은 경우에는 등반이를 부착한 사다리, 배수피트 등을 설치하고 배수관, 오버플로관, 통기관, 보급수관 등을 갖추어야 한다.

2.12.3 독립구조로 설치되는 개방형 축열탱크

- (1) 탱크 본체의 재료는 플라스틱제 (FRP, PE 등) 또는 강판제로 하며, 내부 및 외부의 응력에 충분히 견고한 구조로 제작한다.
- (2) 축열탱크의 제작, 시공에 있어서 앞의 2.12.2(3) 내지 (11)의 사항은 동일하게 적용한다.
- (3) 외부에서 단열을 하는 경우에는 탱크본체와 바닥사이에 열이 전달되지 않도록 강도가 높은 단열재를 사용하여 열손실을 차단한다.
- (4) 축열탱크는 유지보수를 고려하여 적절한 용량으로 구획하고, 각 탱크마다 점검을 위한 지름 600 mm 이상으로서 단열성능을 갖춘 맨홀을 갖추어야 한다.
- (5) 축열탱크가 공장제작품인 경우, 현장설치 후의 담수 확인시험은 2시간 이상으로 한다.

2.12.4 압력용기 구조의 밀폐형 강판제 축열탱크

- (1) 축열탱크의 설계·제작기준은 KS B 6321 압력용기의 구조에 따른다.
- (2) 용접부의 부식방지를 위해 탱크내부 전체를 방청라이닝 시공한다.
- (3) 축열탱크를 공장에서 제작한 후 분할하여 반입하며, 현장에서 용접하여 최종 조립하는 경우에는 라이닝 시공은 현장에서 모든 용접작업이 끝난 후에 한다. 또 현장 조립 후에는 반드시 설계압력의 1.5배 이상의 압력으로 30분 이상 수압시험을 실시한다.
- (4) 축열탱크의 제작, 시공에 있어서 앞의 2.12.2(3) ~ (11)과 2.12.3(3) ~ (5)의 사항은 동일하게 적용한다.

2.13 빙축열 시스템

2.13.1 일반사항

- (1) 건물의 냉방용 열원을 공급할 목적으로 냉동기, 축열탱크, 판형 열교환기, 브라인펌프, 자동제어밸브, 무인 운전용 제어시스템 등을 갖추고 축열매체는 얼음, 또는 PCM(잠열축열재) 등을, 열반송 매체로는 냉수, 브

- 라인, 슬러리(물과 얼음의 혼합물) 등을 사용하는 시스템에 적용한다.
- (2) 빙축열 냉방시스템의 설계 및 시공에 관한 사항은 SPS-KARSE B 0027-0189 빙축열시스템에 따른다.

해당 자료는 다음의 사이트에서 구할 수 있음
https://www.karse.or.kr/new_html/subpage_05_a.jsp

2.13.2 냉동기

- (1) 저온냉동기는 심야시간 제빙운전 시 축열탱크의 제빙 종료온도 이하에서 1시간 이상 연속운전이 가능해야 하며, 주간에는 높은 온도로 상온냉방운전이 가능하도록 2중 증발온도 설정 기능을 갖추어야 한다
- (2) 냉동기는 심야 10시간 동안에 축열탱크를 충분히 제빙할 수 있는 용량으로 선정하며, 조기방열 등 특수한 경우에는 해당시간 안에 축열탱크의 제빙을 완료할 수 있어야 한다.
- (3) 냉동기의 제어패널은 마이크로프로세서에 의한 제어를 기본원칙으로 하며, 냉동기에 본체에 부착된 패널에서 모든 조작이 가능해야 한다.
- (4) 고압가스 안전관리법의 적용을 받는 것은 동법 및 고압가스 안전관리법 시행규칙에 나열된 관계 기준에 정하는 바에 따른다.

2.13.3 축열탱크

- (1) 축열탱크는 해빙이 진행되어도 일정수준 이하의 브라인 출구온도를 유지하도록 반드시 해빙효율을 고려한 용량으로 설치한다.
- (2) 축열탱크는 축열량을 확인할 수 있는 축열량 센서 또는 수위 센서를 부착하며, 유량과 온도를 계측하여 축열량 및 방열량을 연산하는 경우에는 적절한 위치에 유량측정 센서를 설치하여 이로부터 연속적으로 신호를 받아 계산한다.

표 2.13-1 축열탱크 센서

| 구분 | 정밀도 | 형식 |
|----------|------------|------------------|
| 냉온수 온도센서 | +/- 0.1 °C | 열전대, 측온저항체 |
| 브라인 온도센서 | +/- 0.1 °C | 열전대, 측온저항체 |
| 유량센서 | +/- 2% | 임펠러식, 마그네틱, 초음파식 |
| 수위센서 | +/- 1% | 정전용량식, 압력식, 전극식 |

- (3) 축열탱크의 최소 단열두께는 다음 표 2.13-2에 따른다.

표 2.13-2 축열탱크 단열두께

| 단열재의 종류 | 0 °C 부근의 물과 접촉 | 0 °C 보다 낮은 온도의 브라인과 접촉 | 비고 |
|--------------|----------------|------------------------|----|
| 유리섬 보온판 40K | 75 | 100 | |
| 발포 폴리스틸렌 보온판 | 75 | 100 | |
| 경질 우레탄 폼 보온판 | 60 | 75 | |

- (4) 축열탱크는 개방형 콘크리트제, 개방형 플라스틱제 (FRP 또는 PE) 탱크, 개방형 강판제 탱크, 압력용기 구조의 밀폐형 강판제 탱크 등을 사용하며 그 구조 및 제작, 설치에 있어서는 2.13 수축열 시스템의 2.12.2 ~ 2.12.4의 기준에 따른다.
- (5) 개방형 콘크리트제의 캡슐형 축열탱크는 건물의 구조체를 직접 이용하지 않는다. 1차 방수층이 파괴되어도 저온의 브라인이 건물구조체와 직접 접촉되지 않는 구조로 한다.
- (6) 캡슐형 축열탱크의 유량분배 디퓨저는 유동압력에 대한 강도를 가지면서 부식을 방지하도록 스테인리스관 또는 동등이상의 내식성 금속제로 한다. 또한 캡슐에 의해 유출입구가 막히지 않도록 디퓨저 주위에는 적합한 유동공간을 확보한다.
- (7) 압력용기 구조의 밀폐형 강판제 탱크를 이용하는 캡슐형 축열탱크는 제빙시 팽창하는 브라인을 받아들 수 있는 용량의 인벤토리 탱크를 기계실 내의 축열탱크 가까이 설치하며, 인벤토리 탱크에서 자연압에 의해 팽창수가 유동되지 않을 경우에는 팽창수의 유동을 위한 펌프와 자동밸브 등을 적절히 구비한다.
- (8) 빙박리형, 슬러리형의 축열탱크는 쌓인 얼음이 수면 밖으로 나오지 않도록 제빙기의 대수, 배치, 축열탱크

의 형상 등을 적절히 분산 배치한다.

(9) PCM을 캡슐에 내장한 축열탱크는 캡슐형 축열탱크와 동일한 기준을 적용한다.

2.13.4 펌프

- (1) 제빙 및 해빙 운전 시 브라인 펌프의 설계유량이 다른 경우에는 제빙용 펌프와 해빙용 펌프를 별도로 설치하거나, 주야간 검용 펌프에 인버터에 의한 회전수 제어를 적용한다.
- (2) 브라인을 헤더방식으로 공급하면서 부하에 따라 운전대수를 조절하는 경우에는 냉동기, 열교환기, 축열탱크 등에 적절한 유량배분이 이루어지도록 자동 밸브등을 설치하여 적절한 밸런싱이 유지되도록 한다.

2.13.5 열교환기

- (1) 열교환기를 사용하여 축열탱크 배관회로와 공조배관회로를 분리하는 것이 일반적이며, 열교환기는 주로 판형을 사용하고 2.10.3에 따른다.

2.10.3 판형 열교환기

(1) 재료 및 구조

개스킷식 판형 열교환기는 STS 304 또는 STS 316 등의 재료를 판형으로 프레스 성형한 전열판(판의 주위를 둘러싸고 있는 내열성 합성고무 개스킷을 포함한다.)을 여러 장을 조립한 전열판 조립체와 이를 압축하여 밀봉하고 지지하는 프레임 본체로 구성된다. 용접식 판형열교환기는 개스킷이 없는 구조로 전열판 조립체를 스테인리스 재질의 프레임과 일체화시켜 용접 또는 브레이징하여 제작한 것으로 제조사의 규격에 따른다.

(2) 증기 대 물 열교환기에는 증기관, 응축수관, 운수공급관, 운수환수관 등의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

(3) 물 대 물 열교환기에는 고온수 측 및 저온수 측 공급 및 환수관의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

- (2) 열교환기를 두지 않고 축열탱크로부터 냉수 또는 슬러리, 브라인 등을 부하측 공조배관 회로에 직접 연결하는 경우에 대해서는 설계시방 및 특기에 따른다.

2.13.6 자동제어밸브

- (1) 축열탱크용 온도제어밸브는 정밀한 유량제어를 위해 글로브밸브를 사용하며 3방밸브 또는 2방밸브를 2조 연동하여 사용하고 수동조작기능이 있는 것으로 한다.
- (2) 야간에 축열운전 시 열교환기측으로 브라인이 흘러 동파되는 것을 방지하기 위한 열교환기 바이패스용 3방밸브를 사용하는 경우에는 열교환기 입구에 추가로 차단 밸브를 설치한다.

2.13.7 제어시스템

무인운전 제어패널에는 각종 운전상황표시 및 계기가 부착되어 운전 시 이상 유무 및 냉동기의 운전상태를 판독확인이 가능하며, 제어값을 설정할 수 있고 원격제어(정지, 기동, 온도제어 등)가 되는 빌딩제어시스템과 연결한다.

2.13.8 배관 및 보온

- (1) 브라인배관은 아연도금강관(백관)을 사용하지 않는다.
- (2) 브라인 배관의 보온기준은 다음과 같다.
(관내온도 -10°C, 주위온도 30°C, 상대습도 90% 기준)

표 2.13-3 브라인 배관 보온 두께, mm

| 최소 보온두께 | DN 15~80 | DN 100 이상 | 비고 |
|--------------|----------|-----------|------------|
| 유리솜 보온통 | 75 | 100 | 비중 30 K 이상 |
| 발포 폴리에틸렌 보온통 | 50 | 75 | |
| 고무 발포 보온재 | 38 | 50 | |

- (3) 판형 열교환기는 하부를 제외하고는 프레임 및 플레이트 전체를 고무발포보온재 또는 발포폴리에틸렌 25 mm로 감싸고 밀봉한다. 외부는 우레탄 폼 충전 샌드위치 패널 50 mm 이상으로 케이싱을 제작·시공하고 공기가 들어가지 않도록 모든 틈새는 실리콘으로 코킹 처리한다.

2. 용어

✓ 내용 없음

3.5 보일러

- (1) 보일러는 도면에 따라 정해진 위치 및 네 귀에 규격틀을 설치하고, 수평, 수직, 적정기울기 등은 수준기, 물수평보기, 수평실줄따우기 등의 기구를 사용하여 위치와 중심내기 등을 한다.
- (2) 새들 및 잭 등으로 받침대에 보일러 본체를 가설치하고, 정확한 설치 치수를 측정한 후에 마감설치를 한다.
- (3) 기타 필요한 사항은 KGS GC208(주거용 가스보일러의 설치·검사 기준), GC209(상업·산업용 가스보일러의 설치·검사 기준)에 따른다.
- (4) 개별 보일러를 설치하는 건축물의 경우에는 소방청장이 정하여 고시하는 기준에 따라 일산화탄소 경보기를 설치해야 한다.

3.5.1 연도 및 배기통

연도의 이음에는 내열성이 있는 재질을 사용하여 기밀을 유지한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항, 2항) 추가 설명 없음
- ✓ (3항) 다음의 최신 기준을 사용해야 함
: KGS GC208(주거용 가스보일러의 설치·검사 기준) ; 2020. 9. 14 심의·의결
: GC209(상업·산업용 가스보일러의 설치·검사 기준) ; 2018. 7. 20 심의·의결
- ✓ (4항) 가스누설경보기의 화재안전기준(NFSC 206) 제5조에 따라 설치함
- ✓ (3.5.1) 연도 및 배기통을 통한 배기가스 누출 가능성을 제거해야 함

2. 용어

✓ 내용 없음

3.6 열교환기

- (1) 압력용기에 해당하는 열교환기는 「안전검사 고시」 및 「열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준」에 따른다.
- (2) 운전중량을 지지할 수 있는 기초로 하고, 지진 등의 충격에 견딜 수 있도록 받침대를 수평으로 설치하며, 열교환기와 강제 받침대는 볼트 등으로 고정한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 「열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준」은 산업통상자원부 고시 제2021-133호를 참조함

안전검사 고시 [별표 4] 압력용기의 검사기준(제10조 관련)

| 번호 | 구분 | 내용 |
|----|------------|--|
| 1 | 외관상태 및 두께 | 가. 용기본체, 노즐, 맨홀, 부속물, 지지대 및 기초볼트 등은 손상, 변형 또는 깨짐이 없을 것 나. 용접이음부, 노즐부 및 맨홀에는 누설의 흔적이 없을 것 다. 동체 및 경판 등 압력을 받는 부분의 측정두께는 필요두께(부식여유 제외) 이상일 것 |
| 2 | 내면 | 용기의 내면은 심한 손상, 변형 또는 깨짐이 없고 부식상태가 양호하여야 하며, 필요시 용기를 개방하여 이를 확인할 수 있음 |
| 3 | 용접이음부 | 가. 용접이음부는 육안검사 시 균열 또는 이상이 없어야 하며, 육안검사로 판정이 곤란한 경우에는 액체 침투탐상검사 또는 자분탐상 검사를 실시할 것 나. 가목에 따라 검사결과 이상발견 부위는 방사선투과검사 또는 초음파 탐상검사를 실시할 것 |
| 4 | 덮개판 및 플랜지 | 가. 덮개판 및 플랜지에 체결되어 있는 가스켓은 손상 또는 탈락이 없을 것 나. 볼트 및 너트는 풀림이나 나사의 파손이 없고 체결상태가 적정할 것 |
| 5 | 지지대 및 기초볼트 | 가. 지지대는 외력에 의한 손상 및 좌굴현상이 없을 것 나. 기초부분에는 부등침하가 없어야 하며, 기초볼트는 풀림이 없을 것 |
| 6 | 압력 방출장치 | 가. 압력방출장치는 법 제34조에 따른 안전인증품으로 현저한 손상, 부식, 마모가 없고, 유체의 누출이 없을 것 나. 설정압력은 설계압력 또는 최대허용 사용압력을 초과해서는 아니 되며, 작동압력은 설정압력치의 $\pm 5\%$ 이내이고, 봉인상태가 양호할 것 다. 표시판에 설정압력 등의 식별이 가능해야 하며 부착이 견고할 것 |
| 7 | 압력계 | 압력계는 현저한 손상, 마모 및 누설이 없어야 하며, 정확도는 $\pm 5\%$ 퍼센트 이내일 것 |
| 8 | 온도계 | 온도계의 면 유리는 손상이 없어야 하며, 지시바늘은 휘거나 떨림이 없을 것 |
| 9 | 응축수 | 공기저장탱크는 내부에 응축수가 고이지 않도록 드레인 밸브를 조작하여 응축수를 방출해야 할 것 |
| 10 | 접지편 | 가. 접지편은 압력용기의 받침대 하단에 최소한 1개 이상 견고히 접속되어있을 것(을 중용기는 제외한다) 나. 접지편은 부식이 되지 않고 전기가 잘 통하도록 관리할 것 |
| 11 | 이름판 | 압력용기에는 제조자, 설계압력 또는 최대허용사용압력, 설계온도, 제조연도, 비파괴 시험, 적용규격 등이 표시된 이름판이 붙어 있을 것 |

- ✓ (2항) 이 기준 [별표 12]의 관련 내용을 참조하여 시공함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.7 팽창탱크

- (1) 압력용기에 해당하는 것은 취급, 검사 및 청소에 지장이 없는 위치에 설치한다.
- (2) 기초는 운전중량에 대하여 변형되지 않아야 하며, 충격에 견딜 수 있는 견고한 콘크리트제 또는 철제베드 위에 안전하고 견고하게 설치한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 이 기준 [별표 15] 2.1 (1)에 따라 탱크 주변 유지관리공간을 확보해야 하며, 아래와 같이 검사 대상에 해당하는 경우 관련 검사 기준을 고려하여 설치해야 함

밀폐형 팽창탱크가 산업용(생산공정 등에 설치·사용되는 것)으로 사용되는 경우 사용자가 안전검사를 받아야 하지만, 빌딩 등 건물의 난방 및 급수용으로 설치되어 비산업용으로 사용하는 경우에는 안전검사 대상이 아님

출처 : 안전보건공단 KOSHA 전자민원센터 답변 발췌

- ✓ (2항) 이 기준 [별표 12]의 관련 내용을 참조하여 시공함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.8 펌프

- (1) 기초는 윗면 주위의 배수 홈에 배수구를 설치하고 DN 32 이상의 배관으로 배수관에 간접 배수한다.
- (2) 펌프는 기초 위에 수평으로 설치하고, 축심을 정확하게 조정한 다음 기초 볼트 구멍에는 모르타르를 채워 충분히 굳은 다음에 균등하게 조여 고정시킨다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 추가 설명 없음
- ✓ (2항) 이 기준 [별표 12]의 관련 내용을 참조하여 시공하며, 라인형 펌프는 기초를 설치하지 않을 수 있음

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.9 지열원 열펌프 시스템

(1) 지열원 열펌프

- ① 지열원 열펌프는 운전 시 소음, 진동이 적고, 소정의 성능을 가지는 것으로 한다.
- ② 지열원 열펌프 중 「고압가스안전관리법」의 적용을 받는 것은 해당 관련 법률이 정하는 바에 따르며 한국가스안전공사의 각종 시험에 합격한 것으로 한다.
- ③ 지열원 열펌프 공사는 KCS 31 50 15 05에 따른다.

(2) 보어홀

- ① 그라우트가 혼합물인 경우 설계 시 혼합비율을 준수 시공해야 한다.
- ② 보어홀 상단부의 붕괴를 방지하기 위해 지면에서 지하 암반층 출현 지점까지 케이싱을 삽입한다.
- ③ 천공완료 후 케이싱을 제거하지 않을 경우, 지표수가 유입되지 않도록 조치해야 한다.

(3) 지중열교환기

- ① 지중 매설용 배관은 산, 알칼리, 염분 등에 부식되지 않고 세균류가 번식되지 않아야 한다.
- ② 지중 매설용 배관은 내벽이 매끈하여 유체의 마찰손실이 최소화되는 것을 사용한다.

(4) 자동제어

- ① 지열원 열펌프 시스템의 자동제어는 자동 및 수동운전이 가능해야 하며 열펌프가 무인 운전이 될 수 있도록 자기진단기능과 이상 징후 시 알람기능 등을 포함하고 있어야 한다.
- ② 중앙제어장치는 건물관리가 쉬운 방재실 또는 중앙 관리실에 설치한다.

(5) 기타

- ① 배관 내부에 남아있을 수 있는 이물질 등을 제거하기 위하여 깨끗한 물을 고속으로 순환시켜 배관 내부를 세척한다.
- ② 시운전을 완료한 후 반드시 스트레이너, 필터 등 배관계통에 대한 청소를 실시한다.
- ③ 그 외 사항은 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」에 따른다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항 1호) 추가 설명 없음
- ✓ (1항 2호) 액화석유가스 또는 도시가스를 연료로 하는 가스엔진으로 증기압축식 냉동사이클의 압축기를 구동하는 고압가스용 가스히트펌프식 냉난방기로 「고압가스용 가스히트펌프 제조의 시설·기술·검사기준」에 따라 제조되고 검사를 받은 제품을 말함
- ✓ (1항 3호) 국가건설기준센터(<https://www.kcsc.re.kr/Home/Index>) -> [설비코드] -> [표준시방서] KCS 31 50 15 05(지열원열펌프설비공사) 내용에 따름
- ✓ (2항 1호) 열전도를 높이기 위해 모래를 혼합하여 사용하는 경우는 모래의 무게로 인해 배관이 압착 변형될 수 있으므로 주의해야 함
바닷가 근처 매립지 또는 공항 등 염분을 포함한 지반에는 해수용 그라우트를 사용할 수 있음
- ✓ (2항 2호) 개방형의 경우 케이싱을 암반층 출현 지점까지 삽입하지 않을 경우 토사의 유입으로 심정펌프, 열교환기 등에 손상을 주므로 주의해야 함
- ✓ (2항 3호) 개방형은 케이싱을 제거해서는 안됨
- ✓ (3항 1호, 2호) 추가 설명 없음

- ✓ (4항 1호, 2호) 추가 설명 없음
- ✓ (5항 1호) 이물질 50 μm 이상을 처리할 수 있는 이물질 분리기(스트레이너, Strainer) 설치를 권장함
- ✓ (5항 2호 ~ 3호) 추가 설명 없음

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.10 태양열 시스템

(1) 집열기 설치

- ① 바람, 적설하중, 구조하중, 건축물의 방수 등에 문제가 없도록 설치한다.
- ② 집열기 지지대 제작 시 형강류, 기초지지대에 포함된 철판부위, 체결용 볼트, 너트, 와셔(볼트캡 포함)는 용융아연도금 처리 또는 동등 이상의 녹방지 처리를 하며 용접부위는 방식처리한다.
- ③ 유지보수를 위한 공간을 두거나 안전을 고려한 발판과 안전난간을 설치한다.

(2) 축열탱크 설치

- ① 축열탱크의 내부 상태를 확인할 수 있는 온도계, 압력계 및 안전밸브를 설치한다.
- ② 축열탱크 최하단에는 배수와 청소가 가능하도록 적정규격의 배수밸브 DN 25 이상을 설치한다.
- ③ 축열탱크를 옥외에 설치하는 경우에는 콘크리트 기초 위에 조립식 패널 등을 설치하여 빗물 침투 등을 방지할 수 있도록 하고, 공급수 배관에는 동파방지를 위하여 보온조치를 한다.
- ④ 축열탱크의 보온은 글라스울 100 mm 또는 우레탄폼 100 mm 이상의 조건에 해당하는 소재 및 규격으로 하며 외부케이싱은 흡습 및 부식 방지 소재로 한다.

(3) 팽창탱크 및 펌프 설치

- ① 팽창탱크는 구분된 배관계통마다 펌프 흡입구 측에 적정용량을 설치한다.
- ② 팽창배관에 밸브를 설치할 경우, 밸브의 '열림' 또는 '닫힘'을 표시하고, 운전 시에는 '열림'으로 고정되어야 한다.
- ③ 모든 펌프는 고효율인증제품을 우선 사용하며, 해당 용량에 인증제품이 없는 경우에는 KS 및 동등 이상의 제품을 사용한다.

(4) 집열기 가대 설치

- ① 집열기 설치가대는 풍압이나 설치하중에 견딜 수 있어야 하며 뒤틀림이나 흔들림이 없도록 지면에 고정한다.
- ② 집열기 설치가대는 집열기 하단부가 설치면으로부터 최소 150 mm 이상 높이를 유지할 수 있도록 하며 낙수나 눈에 잠기지 않는 구조체로 한다.
- ③ 설치가대 구조물은 형강을 사용하여 용접 또는 볼트로 조립하며 부식에 대한 침식이 없도록 페인팅 또는 아연도금 한다.
- ④ 집열기 설치 받침대에는 집열기의 점검, 보수가 쉽도록 사람이 다닐 수 있는 통로를 상단부에 설치한다.
- ⑤ 집열기 및 축열탱크의 기초는 각각의 운전중량을 견딜 수 있는 강도로 설치한다.

(5) 기타

- ① 시스템 내에 과열방지 및 동파방지 대책을 마련한다.
- ② 정전 및 고장 시에도 열매체가 누출되지 않도록 한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항 ~ 2항) 추가 설명 없음
- ✓ (3항 1호 ~ 2호) 추가 설명 없음
- ✓ (3항 3호) 이 기준 [별표 1] 3.8 참조
- ✓ (4항) 추가 설명 없음
- ✓ (5항 1호) 과열방지에는 과열방지밸브(SPV; scald protection valve), 동파방지에는 동결방지밸브(FPV; freeze protection valve)를 사용한다. 다만, 동파방지 대책 시 열선으로 할 경우, 이 기준 [별표 10] 2.5 참조함
- ✓ (5항 2호) 추가 설명 없음

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.11 연료전지

- (1) 건축물 내부로 배기가스 유입 방지 조치를 한다.
- (2) 급수, 온수 배관은 기밀성이 손상되지 않는 구조이어야 하며, 씰 부위는 열화를 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다.
- (3) 연료전지 주위에 급수 유량에 해당하는 배수능력을 갖춘 배수구가 있는지 확인하며, 배수배관은 고온의 물이 흐를 수 있으므로 내열성 재료를 사용하고 물이 원활히 배수되도록 한다.
- (4) 기타 필요한 사항은 KGS FU551(도시가스 사용시설의 시설·기술·검사 기준)에 따른다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1항) 연료전지 운전 시 배기가스 중 대기 오염물질인 미연탄화수소(UHC), CO, 질소산화물(NOx) 등을 발생시킬 가능성이 있으므로 배기가스가 건축물 내부로 유입이 되지 않도록 해야 함
- ✓ (2항, 4항) 추가 설명 없음
- ✓ (3항) 연료전지의 반응 후 생성되는 물의 열을 회수하지 않고 배수(고온)하는 경우를 고려해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.12 패키지 에어컨

(1) 실외기

- ① 실외기는 KS C 9306에 따른 제품을 사용하고, 설치장소 주변 인접실 또는 인접건물에 미치는 소음, 진동의 영향은「환경정책기본법」시행령」별표 1 제2호에 따른 환경기준을 준수할 수 있도록 한다.
- ② 실외기의 열과 전자파가 다른 전기제품이나 통신선, 전원선 등의 주변기기에 영향을 미치지 않도록 이격하여 설치한다.
- ③ 전자파 발생 장비나 고온의 배기열 또는 부식성이 강한 배기가스가 발생하는 배기구 등과 이격하여 설치한다.
- ④ 제조사에서 규정하는 배관길이 및 허용 높이 내에서 설치한다.
- ⑤ 실외기를 집단으로 설치할 경우, 상호 간섭에 의한 영향이 없도록 제작업체의 지침에 따라 적정 거리를 유지하여 설치한다.
- ⑥ 아래의 장소에 실외기를 설치하면 안 된다.
 - 가. 가연성 가스가 발생하는 장소
 - 나. 기름(기계류 포함)이 많은 장소
 - 다. 산성용액이나 유황가스가 많은 장소
 - 라. 설치환경이 특수하여 부적합한 장소
- ⑦ 실외기 과열 시 자동으로 전원이 차단되도록 실외기 전용의 차단 개폐기를 설치한다.
- ⑧ 실외기를 옥외에 설치할 경우에는 보행자의 안전에 유의한다.

해 설**1. 본문 해설 및 관련 법규**

- ✓ (1호) KS C 9306, 「환경정책기본법 시행령」 별표 1 제2호에 따른 환경기준은 다음과 같음

KS C 9306 _ 에어컨디셔너

이 표준은 실내의 쾌적한 공기 조화를 목적으로 하여 냉방(난방·제습을 겸하는 구조의 것을 포함한다.) 및 공기의 순환과 정화를 하는 에어컨디셔너(이하 에어컨이라 한다.) 중, 일체형인 것(압축기, 송풍기, 열교환기 등을 하나의 캐비닛에 내장한 것.) 또는 분리형인 것(압축기, 송풍기, 열교환기 등을 두 개의 캐비닛에 내장한 것.)으로, 정격 냉방 소비 전력이 13 000 W 이하이고, 또한 정격 냉방 능력이 35 000 W 이하인 제품에 대하여 규정한다.

「환경정책기본법 시행령」 [별표 1] 환경기준

2. 소음 (단위: Leq dB(A))

| 지역 구분 | 적용 대상지역 | 기준 | |
|--------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 낮 (06 : 00 ~ 22 : 00) | 밤 (22 : 00 ~ 06 : 00) |
| 일반 지역 | "가"지역 | 50 | 40 |
| | "나"지역 | 55 | 45 |
| | "다"지역 | 65 | 55 |
| | "라"지역 | 70 | 65 |
| 도로변 지역 | "가" 및 "나"지역 | 65 | 55 |
| | "다"지역 | 70 | 60 |
| | "라"지역 | 75 | 70 |

비 고

1. 지역구분별 적용 대상지역의 구분은 다음과 같다.

가. "가"지역

- 1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제1호라목에 따른 녹지지역
- 2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제2호가목에 따른 보전관리지역
- 3) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제3호 및 제4호에 따른 농림지역 및 자연환경보전지역
- 4) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제1호가목에 따른 전용주거지역
- 5) 「의료법」 제3조제2항제3호마목에 따른 종합병원의 부지경계로부터 50m 이내의 지역
- 6) 「초·중등교육법」 제2조 및 「고등교육법」 제2조에 따른 학교의 부지경계로부터 50 m 이내의 지역
- 7) 「도서관법」 제2조제4호에 따른 공공도서관의 부지경계로부터 50 m 이내의 지역

나. "나"지역

- 1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제2호나목에 따른 생산관리지역
- 2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제1호나목 및 다목에 따른 일반주거지역 및 준주거지역

다. "다"지역

- 1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제1호나목에 따른 상업지역 및 같은 항 제2호다목에 따른 계획관리지역
- 2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호다목에 따른 준공업지역

라. "라"지역

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호가목 및 나목에 따른 전용공업지역 및 일반공업지역

2. "도로"란 자동차(2륜자동차는 제외한다)가 한 줄로 안전하고 원활하게 주행하는 데에 필요한 일정 폭의 차선이 2개 이상 있는 도로를 말한다.
3. 이 소음환경기준은 항공기소음, 철도소음 및 건설작업 소음에는 적용하지 않는다.

- ✓ (2호, 3호) 추가 설명 없음
- ✓ (4호, 5호) 배관길이 및 허용 높이와 집단으로 실외기를 설치할 경우의 상호 간섭에 의한 영향 등은 제조사의 설치 기준에 따르도록 함
- ✓ (6호) 가에서 라까지의 장소 외에 화재의 위험이 있는 장소의 설치는 피해야 함
- ✓ (7호) 실외기 과열에 의한 화재 방지를 위해 실외기 전용의 차단 개폐기를 설치해야 함(단, 주거용에 설치되는 실외기는 제외)
- ✓ (8호) 실외기 배기 기류가 보행자를 향하지 않도록 하기위해 설치하는 구조물 등이 보행자의 안전을 방해하지 않도록 함

2. 용어

| 용어 | 해설 |
|---------|--|
| 패키지 에어컨 | 이 기준에서 패키지 에어컨은 실외기와 실내기가 1 : N 으로 연결하여 건축물등에 설치하는 냉·난방 장치로 시스템 에어컨과 같은 의미로 사용함(해설서 주) |

3.12 패키지 에어컨(계속)

(2) 실내기

- ① 흡입구, 토출구 부근에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없고, 냉풍 또는 온풍이 실내 전체를 고르게 퍼져나갈 수 있는 곳에 설치한다.
- ② 실내기가 설치되는 구조물이 실내기 무게를 충분히 지탱할 수 있는지 여부를 확인하고, 구조물의 하중강도에 문제가 있을 경우에는 반드시 실내기 설치 전에 보강한다.
- ③ 실내기는 수평이 되도록 설치한다.
- ④ 덕트형 실내기의 설치에 따른 덕트공사는 [별표 9]에 따른다.
- ⑤ 실내기가 설치되는 위치 또는 공간은 필터 교체 및 점검 등 유지보수를 위한 공간을 반드시 확보한다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ (1호, 2호, 4호) 추가 설명 없음
- ✓ (3호) 실내기 팬 가동시 소음 방지 등을 위해 실내기는 수평이 되도록 설치해야 함
- ✓ (5호) 천장 설치형의 경우 이 기준 [별표 15] 2.4 (3)에 따라 필요한 점검구를 설치해야 함

2. 용어

- ✓ 내용 없음

3.13 향온향습기

향온향습기 시공은 3.12에 따른다.

해설

1. 본문 해설 및 관련 법규

- ✓ 추가 설명 없음

2. 용어

- ✓ 내용 없음