



건축설비 (난방설비) 설계지침 연구 Ⅲ

〈별첨 2〉 3. 옥외난방설비 계획 (계속)

〈자료제공 : 대한주택공사연구소 설비·에너지연구실〉

나. 보일러 용량산정

1) 보일러 용량설계

- (1) 보일러의 종류 및 특성
- (2) 보일러의 성능과 결정
 - ① 증발배수 ② 증발계수
 - ③ 보일러 부하율 ④ 보일러의 효율과약
 - a) 입, 출력법에 의한 보일러의 효율계산
 - b) 열 손실법에 의한 보일러의 효율계산
 - c) 배기가스 열손실(L₁)
 - d) 방산열손실(L₂)
 - e) 배기가스 온도와 배기가스 열손실(C중유)
 - f) 배기가스 온도에 의한 공기비와 가스 열손실의 관계
 - g) 노외벽 온도와 방산 열량의 관계

2) 보일러실 설계

보일러는 각기 최대의 효율로 운전되도록 2대 이상 대수분할 설치하되, 한대는 하절기 급탕 전용 부하를 담당토록 하계하고 잔여부하를 기타 보일러가 부담토록 한다. 복수보일러일 경우에는 예비기기로 생각할 수 있으나, 1대 일 경우에는 제어한계 이하에서 운전되는 경

우가 있어 비경제적인 운전이 된다. 이를 피하기 위하여 보일러를 복수로 하여 30 : 70% 또는 30 : 30 : 40%로 분할하여 저부하 경우에 소형보일러를 운전하도록 설계하도록 함.

- (1) 보일러실 설계
 - (a) 주요장비 설치기준
 - (b) 보일러실 설계기준
 - ① 보일러실의 바닥면적

연 면 적	300	500	700	1000	2000	5000	10000	20000
일반건축	10.5㎡ (3.5%)	12.5 (2.5%)	14.0 (2.0%)	20.0 (2.0%)	36.0 (1.8%)	76.0 (1.5%)	125 (1.3%)	200 (1.0%)
병원호텔				53 (5.3%)	80 (4.0%)	130 (2.6%)	180 (1.8%)	270 (1.4%)
병원호텔					120 (6.0%)	200 (4.0%)	280 (2.8%)	380 (1.9%)

()는 연면적에 대한 비율

- ② 보일러실의 천정높이
- ③ 보일러 주변의 간격
- ④ 보일러실의 구조
- ⑤ 보일러실의 안전관리

- (2) 펌프류 배치
- (3) 중앙감시반의 설치

다. 주요장비류 용량설계

1) 주요장비류 용량설계

(1) 보일러 용량산정

- (a) 단지 내의 전체 난방부하
- (b) 단지 내의 전체 급탕부하
- (c) 유류가열부하 및 기타 소요부하
- (d) 배관손실부하

배관 손실부하는 (a), (b), (c) 항의 전체 합계중 15%~25%를 가정한다.

(e) 예열부하

예열부하는 (a), (b), (c), (d) 항 전체 합계의 20%~30%를 가정한다.

(2) 난방 열교환기 용량산정

- (3) 난방 순환펌프
- (4) 응축수 탱크
- (5) 보일러 급수탱크
- (6) 송유펌프(오일펌프)
- (7) 오일 서비스탱크
- (8) 벙커 C유의 탱크
- (9) 경유탱크(저유탱크)

2) 오일버너의 선정

(1) 오일버너의 종류

- (a) 로타리 오일버너
- (b) 증기분무식 버너
- (c) 유압식 오일버너

(2) 버너 형식에 따른 운전비 비교

3) 펌프의 용량산정 및 대수분리

(1) 펌프의 선정법

(2) 펌프의 설계

(a) 설계원칙

- ① 대수산정
- ② 유량 : 담당하는 동의 난방열량을 유량으로 환산
- ③ 양정파악
 - ⓐ 각종 밸브류, 부속류 등의 상당장상정
 - ⓑ 펌프의 동력산정
- ④ 순환펌프 종류별 대수분리 기준
 - ⓐ 중온수 순환펌프 : 보일러와 동일용

량 및 대수분리

- ⓑ 급탕순환펌프 : 중간기계실별 2대 설치

(b) 중온수 순환펌프 용량 및 대수 산정

- ① 대수산정, 보일러 대수에 따라 설치 (예비펌프는 보일러 대수전체에 1대)
- ② 유량 : 담당하는 동의 난방열량을 유량으로 환산.

(c) 중온수 순환펌프의 동력산정

- ① 양정파악
- ② 펌프의 동력산정

(3) 펌프 대수제어 및 운전방식

구 분	유량 검출에 의한 방법	압력 검출에 의한 방법
1. 개요	부하측에 흐르는 유량을 검출하여 이와 일치하는 펌프 대수만 운전하도록 제어	공급배관 라인의 압력을 검출하여 부하변동에 따른 공급압력을 일정하게 유지하기 위하여 펌프의 운전 대수를 제어
2. 구성 기기	유량계 펌프 대수 제어 조절기	압력 감지기 펌프 대수 제어 조절기 노출 밸브
3. 장 점	유량을 검출함으로써 추가 점, 감소점의 유량을 명확하게 구분할 수 있어 유량 설정이 용이하며, 시스템 구성이 간단	부하측 압력을 일정하게 하기 위하여 양호한 부하 측 제어가 가능하고 넓은 범위의 유량 제어가 가능
4. 단 점	부하측 유량을 1개소로 측정하기 위하여 별도 공동 배관 공사가 필요하며, 유량 검출의 정밀성을 위해 배관의 직관부(100정도)가 요구된다.	부하측 변동에 따른 배관 내 압력변동이 크게 발생되며, pump기동, 정지에 대한 압력 변동폭이 크다. 정밀한 제어가 요구된다.
5. 경제성	100%	150%

② 변속펌프의 병렬운전

- ③ 변속펌프와 정속펌프의 병렬운전시 대수제어

(b) 펌프의 운전방식

- ① 직렬 운전방식 ② 병렬 운전방식

4) 저탕조 설비의 선정

(1) ZONING에 따른 대수 산정

- (a) 중간기계실별로 1대씩 설치
- (b) 중간기계실별로 2대씩 설치
- (c) 동별로 1대씩 설치

(2) 저탕량에 따른 저탕조 용량 산정

(a) 급탕량 및 저탕량의 산정

구 분		형 별	욕실1개인 세대		욕실2개인 세대	
			수 량	급탕량 LIT/HR	수 량	급탕량 LIT/HR
급 탕 량 산 출	세 면 기	7.5	1	7.5	2	15
	욕 조	75	1	75	2	150
	주 방 썬크	33	1	33	1	33
	세 탁 기	57	1	57	1	57
	계			172.5		255
동 시 사 용 률			30%			
가열량LIT/HR (급탕량×동시사용률)			55		80	
저탕량 LIT (가열량×1.25)			70		100	

5) 팽창탱크의 산정

(1) 팽창탱크의 개요

- (a) 팽창관(압력 릴리이프관)
- (b) 압력 릴리이프 밸브(안전밸브)
- (c) 팽창탱크

(2) 시스템 가압방식

- (a) 공기 가압법
- (b) 가스 가압법
 - ① 변압식 가스 가압법
 - ② 정압식 가스 가압법
- (c) 증기 가압법
- (d) 펌프 가압법
- (e) 수두압에 의한 가압법

(3) 팽창탱크의 설계

- (a) 온수의 팽창량
- (b) 팽창탱크의 종류별 용적

- ① 개방식 팽창탱크
- ② 밀폐식 팽창탱크

(c) 팽창탱크의 설계기준

(d) 팽창탱크의 설계

- ① 팽창탱크의 최고 사용압력
- ② 팽창탱크의 내용적(V)

6) 자동제어 설비의 선정

- (1) 자동제어 설비방식의 비교
- (2) 자동제어 설비

라. 공동구 관로계획

1) 열원 공급계획

- (1) 공동구의 난방설비
- (2) 중간 기계실 설치계획

구 분	기 준
담 당 세 대 수	400~700 세대
담 당 면 적	8,000㎡정도
담 당 난 방 용 량	1 Gcal/h

2) 기계실 설계기준

- (1) 기능성
- (2) 관리성
- (3) 안전성
- (4) 기계실 면적

3) 주요 장비류 설계

(1) 자동제어 설비방식의 비교

방 식 구 분	전 기 식	전 자 식	공 기 식	전 자 공 기 식	DDC
장 점	공사가 간단, 보수용이, 간단한 장치에 적합.	정밀도가 높다. 연속제어보상 제어 가능.	동작하는 힘이 크다. 동작이 신속 정확. 비례제어에 적합.	감도와 정밀도가 높다. 연속제어, 비례제어 동작이 신속 정확.	감도와 정밀도가 높다. 제어가 정밀. 연산제어 가능. 전기능중양감시.
단 점	정도와 감도가 낮다. 동작속도가 느림	환경변화에 약하다. 파손의 염려. 기기가격이 높다.	2위치 제어에 부적당. 부속설비가 필요. 구조원리 복잡.	2위치 제어 부적당. 부속설비 필요. 짐출부 파손 염려. 가격이 높다.	환경변화에 약하다. 부속설비 필요. 가격 상승
검 출	×	○	△	○	○
제 어	×	○	△	○	○
동 작	△	△	○	○	○

(1) 열교환기의 종류

종류 구분	U자형 열교환기 (일반동관)	U자형 열교환기 (SPIRAL TUBE)	판형 열교환기 (PLATE TYPE)
총괄전역계수 Kcal/m ² ·h·C	800~2,200	4,000~6,000	3,000~6,000
설치면적	150~200%	100%	100%
초기투자비	200	100	180
용량변경	불가능	불가능	가능
장점	1. 관내·외 청소가 용이하다. 2. 구조가 간편하여 제작이 용이하다.	1. 코일 전열면적이 넓어 적은 크기로 대용량을 감당할 수 있다. 2. 코일내 활류현상에 따라 스케일 형성이 적다.	1. 전열면적이 넓어 대용량의 성능을 낼 수 있다. 2. 수대수 교환시온도차(Δt)를 1C까지 낼 수 있다. 3. PLATE수량에 따라 용량증감 변화가 쉽다. 4. 자체중량이 가볍다. 5. 2종류 이상의 유체열교환이 가능하다. 6. 청소가 용이
단점	1. 전열용량이 적다. 2. SCALE 형성이 쉽다 3. 코일부가 IPASS인 경우 분해가 불가능하다. (관외부청소 불능) 4. 설치면적이 크다.	1. 코일지지대 거리가 길면 코일이 다소 처진다. 2. 외관 청소가 어렵다.	1. 전열부가 외부에 노출되어 있어 시공 시피손 염려가 있다.

(2) 열교환기의 설계

(3) 난방순환펌프의 설계

(a) 온수 공급 온도의 증가

(b) 각층 혹은 유량의 적정 공급

4) 공동구 관로 및 규격

(1) 공동구의 규격

주공동구 (가로×세로)		부공동구 (가로×세로)	
1.0×0.5	2.0×1.5	0.5×0.5	2.0×2.0
1.2×1.6	2.0×2.0	1.0×1.0	2.2×2.0
1.5×1.6	2.5×2.5	1.5×1.0	
1.5×1.5	3.0×2.0	1.5×1.5	
1.5×2.0	3.0×3.0	2.0×1.0	
1.9×1.9	4.0×2.0	2.0×1.5	

(a) 공동구 시공법에 따른 장단점 비교

		경제성	시공성	내식성	방수성	내압성	보수유지 관리성
가공	배관 방식	◎	◎	×	×	-	-
지상	배관 방식	◎	◎	×	×	-	◎
지배	공동구 내 배관 방식	×	×	◎	◎	◎	◎
	전용구 내 배관 방식	△	△	◎	◎	◎	○
매방	콘크리트 방식	○	○	○	○	○	△
설식	직접 매설 방식	○	○	△	△	△	△

(2) 공동구 시공법 개요

(a) 공동구 시공법에 따른 장단점 비교

마. 연도의 설계

1) 설치개요

2) 연도의 설계

(1) 설계상의 주의점

(2) 통풍력

(3) 연도의 배치와 형태

(4) 연도의 설계

(5) 연도의 신축 접속에

3) 굴뚝의 설계

(1) 굴뚝의 재료구성

(2) 굴뚝의 강도

(3) 굴뚝의 높이