

보일러관계공식 및 배관도해 기호

① 물의 중량과 부피

순수한 물은 온도변화에 따라 비중과 무게가 달라진다. 특히 물은 1기압 하에서 4℃일때 가장 무겁고, 그 부피는 최소가 된다

1cm³의 물의 무게=1g(1g/cm³)

1ℓ의 물의 무게=1kg(1kg/ℓ)

1m³의 물의 무게=1000kg=1톤(1000kg/m³)

② 물의 팽창과 수축

물은 온도가 변함에 따라 그 부피가 변한다.

물의 팽창계수=길보기 팽창+용기 팽창계수

※참고

순수한 물은 0℃에서 얼게되며, 이때 약 9%의 체적이 팽창한다. 또 물은 100℃에서 100℃ 증기로 변할 때는 약 1700배의 체적이 팽창된다.

온수난방 또는 증기난방의 자연 순환방식은 이 팽창원리를 이용한 것이다.

③ 수압과 수두

액체의 압력은 액체의 임의의 면에 대하여 항상 수직으로 작용하며, 액체내의 임의의 점에 미치는 압력은 어느 방향이나 같으며 액체내의 동일 수평면에

있는 점의 압력의 세기는 항상 동일하다.

또한 압력의 세기는 면적의 방향이나 형상과는 관계가 없고 다만 상하 방향에서만 압력의 변화가 생긴다.

물의 경우 물의 단위체적당 중량

$\gamma=1000\text{kg/m}^3$, 수심을 H(m)라고 할때 수압 P는 다음과 같다.

$P=1000[\text{kg/m}^3] \times \text{높이}[\text{m}]$

$=0.1[\text{kg/m}^3] \times \text{높이}[\text{m}]$

표준대기압(atm): 위도 45°의 해면에서 0℃, 760mm Hg의 누르는 힘으로 규정함.

$1\text{atm}=1.0332\text{kg/cm}^2=760\text{mm Hg}=10.33\text{mm Hg}=1013\text{mbar}$

④ 보일러 관계 수압과 정의

(1) 정격용량(출력)

보일러 최대부하 상태에서 단위시간당 총 발생하는 열량(kcal/hr)

(2) 난방부하 : 난방을 목적으로 실내온도를 보전하기 위하여 공급되는 열량-(손실되는 열량)-(kcal/hr)

(3) 열전도(λ) : 인접한 물체사이의 열의 이동현상(kcal/cmhr℃)

(4)연관류(k): 전열계수 또는 열통과율이라고도 하며 온도차 1℃당 시간에 구조체의 면적 1m²를 통과하는 열량(kcal/m² hr℃)

○전달→전도→전달의 과정을 말한다.

㉕ 난방부하에 따른 보일러 선정요령

(I)

$$H_m = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 (\text{kcal/hr})$$

여기서 H_m:보일러의 전부하

H₁: 난방부하

H₂: 급탕 및 취사 부하

H₃: 배관부하

H₄: 예열부하(분시부하)

①난방부하: 난방부하는 전장에 제시한 것과 같이 구하며 주로 방열기의 발열량 또는 난방면적에 의한 방법이 간편하다.

㉑방열기의 발열량:

방열면적×450Kcal/m²h(증기의 경우: 650Kcal/m²h)

㉒난방면적의 경우:

난방면적×열손실치수(650Kcal/m²h)

②급탕 및 취사부하

㉓급탕부하: 급탕량1ℓ 당 약 60Kcal/hr로 계산한다. (10℃의 물을 70℃로 가열하는 것으로 본다)

즉 1(ℓ)×1(Kcal/ℓ c)×(70-10)=60Kcal

㉔취사부하: 부엌, 세탁설비등이 취사를 필요로

할때의 열량

③배관부하: 난방용 배관에서는 손실열량으로 H₁+H₂의 15%~30% 보통은 20%정도로 한다.

④예열부하: 난방보일러에서의 분시초 냉각부의 예열에 소요되는 열량으로 H₁+H₂+H₃의 25~40%로 계산한다.

[실례]

난방면적이 100m²인 건물에 온수보일러를 설치하고자 한다. 이건물의 급탕량은 1시간당 30kg, 급탕온도70℃이며 급수온도는 ℃이다. 건물의 열손실 지수가 90Kcal/m²h 배관부하 20% 분시부하 45% 보일러 효율은 80%이다.

[풀이]

$$① \text{난방부하}(H_1) = 100 \times 90 = 9000 \text{Kcal/hr}$$

$$② \text{급탕부하}(H_2) = 30 \times 1 \times (70 - 10) = 180 \text{Kcal/hr} (\text{단 물의 비열은 } 1 \text{Kcal/kg}^\circ\text{C} \text{로 계산한다})$$

$$③ \text{배관부하}(H_3) = (9000 + 1800) \times 0.2 = 2160 \text{Kcal/hr}$$

$$④ \text{예열부하}(H_4) = (9000 + 1800 + 2160) \times 0.45 = 5832 \text{Kcal/hr}$$

※보일러 정격용량

H_m=

$$= 9000 + 1800 + 2160 + 5832$$

$$= 18972 \text{Kcal/h}$$

$$= 20000 \text{Kcal/h}$$

난방부하에 따른 보일러 선정요령

(Ⅱ)

①급탕열량

Kcal=이용자수×1인1일 급탕소요량(40ℓ 정도)×가열온도(85°-5°)

②난방열량

Kcal=난방시간×평당시간당 소요열Kcal×난방면적(평)×난방부하지수×지역별지수
난방 소요열량 산출 기준 및 지표표(주거용주택기준)

구분	기준	
평균소요열량	단열건물	222kcal/시간(84년이후 준공)
	비단열건물	64kcal/시간(84년이전 준공)
난방면적	난방에 필요한 전용면적을 기준	
1일 급탕량	40L/1인	
난방 부하지수 (건물위치별)	1번:1 2번:0.9 3번:0.8 4번:0.85 5번:0.8 6번:0.75 7번:0.7	
	지역별지수	1:경기, 강원, 충남북, 경상북도지역 0.8:전남북, 경상남도지역 0.7:제주도, 남부해안지역 1.2:특히 추운지역(양평, 춘천 등)
기준실내온도	20℃	
기준외기온도	-10℃(동계외기최저온도)	

※건물위치별 난방 부하지수는 천정, 바닥이 서로 접

할 때는 10%, 벽이 접할 경우는 5%의 열손실이 적게 발생하는 것으로 봄.

※건물의 부위별 열관류율 및 단열기준

주택의 단열 및 단열재	구조부위별 열관류율(단위: kcal/m ² cm/h°C)	외벽,바닥,천정 0.5이하 창(2중창) 3.0이하 내벽 기준없음
	단열재시공	외벽,바닥,천정 50mm이상 공동주택의층벽 70mm이상

※건축법 시행규칙 제19조 건축물의 열손실방지조치 ('84.3.17)

※용량산출 예

1. 지표표를 이용 간이 용량 산출방법에 의함

2.조건

○난방면적 : 20평(건평24평)

○건 물 : 단독주택(지수 : 1)

○가 족 수 : 4인

○지 역 : 서울(지수 : 1)

3.용량산출

○1일 필요열량 : 119,360kcal(난방+급탕)

- 난방열량:105,560kcal

난방시간×평당시간당소요열량×난방면적×지역별지수

24×222×20×1×1=106,560kcal

- 급탕열량 : 12,800kcal

이용지수×1인1일급탕소요량×가열온도

4×40×(85-5°)=12,800kcal