

*회전수(N_s) 공식(Q, N, H, n)

(1) n 단수가 있을 경우

$$N_s = \frac{N\sqrt{Q}}{\left(\frac{H}{n}\right)^{\frac{3}{4}}}$$

(2) n 단수가 없을 경우

$$N_s = \frac{N\sqrt{Q}}{H^{\frac{3}{4}}}$$

*보일러 효율(η)

$$\eta = \frac{\text{증기발생량(증기엔탈피 - 급수엔탈피)}}{\text{연료소비량} \times \text{저위 발열량}}$$

*피토관 유동속도(V)

$$V = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gh\left(\frac{\gamma_s}{\gamma} - 1\right)}$$

*강판의 효율(η)

$$\eta = 1 - \frac{d}{P}$$

*강판의 인장응력(σ)

$$\sigma = \frac{W}{(P-d)t}$$

*리벳의 전단응력

$$\tau = \frac{4W}{\pi d^2}$$

*리벳 효율

$$\text{리벳효율} = \frac{n\pi d^2 \tau}{4Pt\sigma}$$

*압축비(ϵ)

$$\epsilon = \frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

*엔트로피(ΔS)

$$\Delta S = GC_n \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$$

$$\Delta S = m \times \frac{n-K}{n-1} \times C_v \times \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$$

*구형용기

$$Q = \frac{4\pi K(T_1 - T_2)}{\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}}$$

*구형용기 내 용적(V)

$$V = \frac{3}{4}\pi r^3 = \frac{\pi}{6}D^3$$

*구형용기에서의 중간지점 온도(T)

$$T = t_1 - \frac{\frac{r_2 - r_1}{r}}{\frac{r_2}{r_1} - 1}(t_1 - t_2)$$

* 실제 통풍력(Z')

$$Z' = 273 \times H \times \left[\frac{\gamma_a}{273 + t_a} - \frac{\gamma_g}{273 + t_g} \right] \times 0.8$$

* 원주방향응력과 길이방향의 응력비

(1) 원주방향의 응력

$$\text{원주방향의 응력} = \frac{PD}{200t}$$

(2) 길이방향의 응력

$$\text{길이방향의 응력} = \frac{PD}{400t}$$

*상당증발량

$$\text{상당증발량} = \frac{\text{시간당 증기발생량(발생증기엔탈피 - 급수엔탈피)}}{539(\text{증발잠열})}$$

*탄산가스최대량($CO_{2\max}$)

(1) CO가 없는 경우

$$CO_{2\max} = \frac{21 \times CO}{21 - O_2}$$

(2) CO가 있는 경우

$$CO_{2\max} = \frac{21(CO_2 + CO)}{21 - (O_2) + 0.395(CO)}$$

*보일러마력

$$\text{보일러마력} = \frac{\text{상당증발량}}{15.65}$$

*피토관유량계에서 유량구할 때의 유속공식

$$\Rightarrow \text{유속}(V) = c\sqrt{2gh}$$

*핀 패널형 수관식 보일러의 전열면적(A)

(1) 양쪽면에서 방사열을 받는 경우(노벽 X)

$$A = (\pi d + Wa)L \times n \Rightarrow \text{여기서, } W = b-d$$

(2) 한쪽면에서 방사열을 받는 경우(노벽 O)

$$A = \left(\frac{\pi}{2}d + Wa\right)L \times n$$

* 보일러수의 분출량

$$\text{보일러수의 분출량} = \frac{W(1-R)d}{r-d}$$

* 증공원관 전열량(Q)

$$Q = \frac{2\pi LK(T_1 - T_2)}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}$$

* 증공원관에서의 중간지점 온도(T)

$$T = t_1 - (t_1 - t_2) \times \frac{\ln\left(\frac{r}{r_1}\right)}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}$$

* 경유 연소시 저위발열량(HL)

$$\Rightarrow HL = Hh - 600(9H+W)$$

* 방사열량(Q)

$$Q = \epsilon C_b \left[\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4 \right] \times A$$

* 상대습도, 절대습도

(1) 상대습도(ϕ)

$$\phi = \frac{P_w}{P_s}$$

$$P_w = P_s - \frac{P}{1500} (\text{건구온도} - \text{습구온도})$$

(2) 절대습도(H)

$$H = 0.662 \times \frac{\phi P_w}{P - \phi P_w}$$

* 노 내 내화벽 외측의 단열벽 두께

$$\delta_2 = \delta_1 \times \frac{K_2}{K_1} \times \left(\frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2} \right) - \frac{K_2}{a} (\text{열전달률})$$

* 연관의 전열면적(A)

$$\Rightarrow A = \pi DLN$$

* 냉동기 부하감소량(Q)

$$Q = \text{공기사용질량} \times (h_1 - h_2) \times (\eta_2 - \eta_1)$$

* 성능계수(COP)

$$COP = \frac{\text{증발기 부하}}{\text{압축기 소요일량}}$$

여기서,

증발기부하 = 응축부하 - 압축기소요동력일량

동력소비일량 = 동력소비량 \times 동력 1kwh

* 흡수식 냉온수기에서의 COP

$$COP = \frac{\text{증발열}}{\text{재생열}}$$

* 증기소비량

$$\text{증기소비량} = \frac{\text{물의 현열}}{\text{증기압력엔탈피} - \text{포화수엔탈피}}$$

* 공연비(AFR)

$$AFR = \frac{\text{공기의 몰수}}{\text{연료의 몰수}} = \frac{\text{산소몰수}}{\text{연료의 몰수}} = \frac{0.21}{\text{연료의 몰수}}$$

* 단열가역과정

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{K-1}$$

* 흡수식냉온수기의 입열량과 출열량의 차이

입출열량의 차이 = 출열 - 입열

=> 여기서, 출열 = 재생기발생열 - 증발열

, 입열 = 흡수열 - 응축열

* 히트펌프의 입열량과 출열량의 차이

열량차 = (압축기 + 증발기 + 재생기) - (응축기)

* 헬름홀츠 함수변화(ΔF)

$$\Delta F = F_2 - F_1 = AGRT \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

=> 여기서 단위보고 427을 나눠줌

* 전압 = 정압 + 동압

* 건조기 가열량

$$= \frac{\text{총증량} \times (\text{물질함수량} - \text{건조시킨 함수량}) \times \text{증발잠열}}{\text{건조기 효율}}$$

* 단열팽창에서 공기의 유속(W)

$$W = \sqrt{2gJ(h_1 - h_2)} = \sqrt{2gJ C_p (T_1 - T_2)}$$

* 노즐의 출구속도

(1) 입구속도 무시할 경우

$$V_2 = \sqrt{\frac{2g}{A} (h_1 - h_2)} = 91.48 \sqrt{\text{엔탈피}}$$

(2) 입구유속 반영할 경우

$$V_2 = \sqrt{\frac{2g}{A} (h_1 - h_2) + W_1^2}$$

*재증발 증기량(S_{w2})

$$S_{w2} = S_{w1} \times \frac{h_1 - h_3}{h_2 - h_3}$$

*전동기 모터의 효율(η)

$$\eta = \frac{\text{동력}}{V(\text{볼트}) \times A(\text{암페어}) \times \text{역률}}$$

*연료절감율(%)

$$\text{연료절감율}(\%) = \frac{T_2 - T_1}{\text{재증발증기 엔탈피} - T_1}$$

=> 여기서, T=응축수온도

*저항(R)

$$R = \frac{\text{두께}}{\text{열전도율}}$$

*열정산(KSB 6205)에 따른 보일러 효율

(1) 입출열법

$$\text{입출열법} = \frac{\text{유효출열}}{\text{입열합계}} \times 100$$

(2) 열손실법

$$\text{열손실법} = \left(1 - \frac{\text{열손실합계}}{\text{입열합계}}\right) \times 100$$

*열관류율(K)

$$K = \frac{1}{\frac{1}{a_1} + \frac{b}{\lambda} + \frac{1}{a_2}}$$

* 펌프의 축동력

$$\text{펌프의 축동력} = \frac{\text{물의비중} \times \text{급수사용량} \times \text{양정}}{102 \times 60 \times \text{전효율}} \times \text{설계안전율}$$

*습포화증기엔탈피(h_2)

$$h_2 = h_1 + rx$$

=> 여기서, r(증발잠열)=포화증기엔탈피-포화수 엔탈피

*카르노사이클의 열효율(η_c)

$$\eta_c = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100$$

*손실수두를 무시할 경우 전수두(H)

$$H = \frac{P}{\text{물의비중량}} \times \frac{V^2}{2g} + Z(\text{높이})$$

*복사열전달에 의한 단위면적당 전열량(Q)

$$Q = \frac{A \times \text{볼츠만정수} \times (K_1^4 - K_2^4)}{\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} - 1}$$

*복사열량(Q)

$$Q = \epsilon C_b \left[\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4 \right]$$

$$Q = C_b \left(\frac{T}{100}\right)^4$$

*자연대류방열량(Q_c)

$$Q_c = \text{열전달률} \times (T_1 - T_2)$$

*항류형에서 저온유체, 고온유체의 효율

(1) 저온유체 온도 효율(ϵ_2)

$$\epsilon_2 = \frac{t_2 - t_1}{T_1 - t_1}$$

(2) 고온유체 온도 효율(ϵ_1)

$$\epsilon_1 = \frac{T_1 - T_2}{T_1 - t_1}$$

*오르사트 분석계에서의 N_2

$$N_2 = 100 - (CO_2 + O_2 + CO)$$

*오리피스에서 공식유량(Q)

$$Q = AC \sqrt{2g \left(\frac{S_0}{S} - 1\right)} \times h$$

*연료소비량 = 사용공기유량 × 당량비

*터빈출력(W_2)

$$W_2 = \int_3^4 v dp = h_3 - h_4$$

* 단열재의 접촉면의 온도(t_3)

$$t_3 = t_1 - \frac{\frac{b_1}{\lambda_1} + \frac{b_2}{\lambda_2}}{\frac{b_1}{\lambda_1} + \frac{b_2}{\lambda_2} + \frac{b_3}{\lambda_3}} (t_1 - t_2)$$

$$\text{*전열회수 } LMTD(\Delta t_m) = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln\left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)} \text{ 량}$$

전열회수량 = 전열면적 × 전열면의 총괄계수 × 대수평균온도차

*대수평균온도차(항류)

*연료의 비중(S)

$$S = \frac{V}{V + \frac{\pi}{4} d^2 \times L}$$

*배기가스손실열량(Q)

$$Q = \text{실제배기가스량} \times \text{비열} \times \text{온도차} \times \text{회수율}$$

*응축수량

$$\text{응축수량} = \frac{\text{현열}}{\text{증발열}}$$

*공기비(m)

$$m = \frac{N_2}{N_2 - 3.76(O_2 - 0.5CO)}$$

$$m = \frac{CO_{2\max}}{CO_2}$$

*이론산소량(O_0)

$$O_0 = 1.867C + 5.6(H - \frac{O}{8}) + 0.7S$$

*이론공기량(A_0)

$$A_0 = 8.89C + 26.67(H - \frac{O}{8}) + 3.33S$$

$$A_0 = \frac{O_0}{0.21}$$

*이론습배기가스량(G_{ow})

$$G_{ow} = (1 - 0.21)A_0 + 1.867C + 11.2H + 0.7S + 0.8N + 1.25W$$

*실제습배기가스량(G_w)

$$G_w = G_{ow} + (m - 1)A_0$$

*분압 = 진압 \times 몰분율

*임계유속(V)

$$V = \frac{Re V}{d}$$

*내화물의 겔보기비중

$$\text{겔보기비중} = \frac{W_1}{W_1 - W_2}$$

*소요공기량(실제공기량=A)

$$\text{실제공기량}(A) = mA_0$$

*레이놀즈

$$\text{레이놀즈} = \frac{\text{유체밀도} \times \text{유체평균속도} \times \text{관의 직경}}{\text{유체의 점성계수}}$$

$$\text{레이놀즈} = \frac{\text{유체의 평균속도} \times \text{관의 직경}}{\text{유체의 동점성계수}}$$

*단상 전기모터의 효율(η)

$$\eta = \frac{\text{입력} - \text{손실}}{\text{입력}} = \frac{\text{출력}}{\text{입력}}$$