

2022) 공조냉동기계기사 실기 5주완성 4차 정오표[2022.7.23]

■ 7. 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
301	20년 1회 12번 해설 수정	(1) 혼합 공기온도[°C] 및 엔탈피[kJ/kg] ① 혼합 공기온도 $t_3 = \frac{1800 \times 31 + (7200 - 1800) \times 26}{7200} = 27.25 [^{\circ}\text{C}]$ ② 혼합 공기엔탈피 $h_3 = \frac{1800 \times 83 + (7200 - 1800) \times 53}{7200} = 60.5 [\text{kJ/kg}]$ (2) 우선 취출공기온도(t_6)를 구하면 $\Delta t = \frac{8s}{m \cdot c} = \frac{16.5\text{kW} \times 3600}{7200 \times 1} = 8.25 ^{\circ}\text{C}$ $\therefore t_6 = 26 - 8.25 = 17.75 ^{\circ}\text{C}$ 냉풍 13°C와 온풍 31°C를 혼합하여 17.75°C를 만들려면 냉풍(냉각코일 통과량)을 x 라 놓으면 $17.75 = \frac{x \times 13 + (7200 - x) \times 31}{7200}$ $\therefore x = 5300 \text{kg/h}$ (3) 냉각코일부하 = $m \cdot c \cdot \Delta t = 5300 \times 1.0(27.25 - 13)$ $= 75,525 \text{kJ/h} = 20.981 \text{kW} = 21 \text{kW}$ (4) 가열코일부하 = $(7200 - 5300) \times 1.0(31 - 27.25)/3600$ $= 1.98 \text{kW} = 2 \text{kW}$ (5) 외기부하[kW] = $1800 \times (83 - 53)/3600 = 15 [\text{kW}]$	

2022) 공조냉동기계기사 실기 5주완성 3차 정오표[2022.7.19]

■ 4. 덕트

해당 페이지	해당 위치	오	정																				
363	기출문제분석 6번 해설 수정	(1) 덕트 규격 <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>풍량(m³/h)</th> <th>원형 덕트(m)</th> <th>장방형 덕트(cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-B</td> <td>2800</td> <td>0.41</td> <td>80×20</td> </tr> <tr> <td>B-C</td> <td>2000</td> <td>0.32</td> <td>45×20</td> </tr> <tr> <td>C-D</td> <td>1200</td> <td>0.30</td> <td>40×20</td> </tr> <tr> <td>D-E</td> <td>600</td> <td>0.23</td> <td>25×20</td> </tr> </tbody> </table> (2) 덕트 전저항 <p>① 직선 덕트의 마찰저항 = $(5 + 10 + 3 + 5 + 5 + 5 + 5 + 2) \times 1 = 40 [\text{Pa}]$</p> <p>② A-B 곡관부(엘보 3개) 저항 = $0.41 \times 20 \times 3 \times 1 = 24.6 [\text{Pa}]$</p> <p>③ E 곡관부 저항 = $0.23 \times 20 \times 1 = 4.6 [\text{Pa}]$</p> 따라서 덕트의 전저항 = 직관 + 곡관부 + 취출구 $= (40 + 24.6 + 4.6 + 20) \times 1.1 = 98.12 [\text{Pa}]$ (3) 송풍기 소요동력 L_s $L_s = \frac{Q \cdot P_r}{\eta_r} = \frac{2800 \times 98.12 \times 10^{-3}}{3600 \times 0.6} \approx 0.127 [\text{kW}]$	구분	풍량(m ³ /h)	원형 덕트(m)	장방형 덕트(cm)	A-B	2800	0.41	80×20	B-C	2000	0.32	45×20	C-D	1200	0.30	40×20	D-E	600	0.23	25×20	
구분	풍량(m ³ /h)	원형 덕트(m)	장방형 덕트(cm)																				
A-B	2800	0.41	80×20																				
B-C	2000	0.32	45×20																				
C-D	1200	0.30	40×20																				
D-E	600	0.23	25×20																				

2022) 공조냉동기계기사 실기 5주완성 2차 정오표[2022.4.27]

■ 7. 기출문제

364페이지 21년 2회 14번 해설 교체

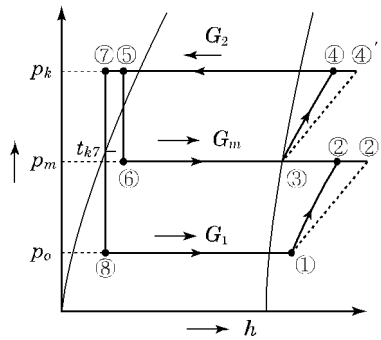
해답 이 문제는 2단 압축 1단 팽창식과 2단 압축 2단 팽창식을 조합한 문제로서 2 사이클의 공통점은 증발기 냉매순환량이 0.125kg/s이며 이것을 기준으로 해석한다. 각 점의 비엔탈피가 모두 동일하며 팽창밸브 직전 액의 비엔탈피 1개소만 서로 다르다.

(1) 각 냉동사이클의 성적계수(COP)

1) 2단 압축 1단 팽창식

아래의 2단 압축 1단 팽창 냉동사이클에서 실선은 단열압축을 파선은 실제 압축을 나타낸다.

또한 $h_5 = h_6, h_7 = h_8$ 이다.



(1) 2단 압축 1단 팽창 냉동 사이클

① 응축기 냉매순환량 G_H , 증발기 냉매순환량을 G_L 중간냉각기의 바이패스 냉매순환량을 G_m 이라 하면 $G_H = G_L + G_m$ 이 된다.

중간냉각기의 냉매순환량 G_m 은 열수지에 의해

$$G_L \{ (h'_2 - h_3) + (h_5 - h_7) \} = G_m (h_3 - h_6)$$

$$G_m = G_L \frac{(h'_2 - h_1) + (h_5 - h_7)}{h_3 - h_6}$$

$G_H = G_L + G_m$ 이므로

$$G_H = G_L + G_L \frac{(h'_2 - h_1) + (h_5 - h_7)}{h_3 - h_6} = G_L \frac{h'_2 - h_7}{h_3 - h_6}$$

여기서 저단 측 압축기의 실제 토출가스 비엔탈피 h'_2

$$h'_2 = h_1 + \frac{h_2 - h_1}{\eta_{cL}} = 1490 + \frac{1600 - 1490}{0.7} = 1647.14$$

따라서 응축기 냉매순환량 G_H 는 증발기 냉매순환량은 0.125kg/s이므로

$$G_H = G_L \frac{h'_2 - h_7}{h_3 - h_6} = 0.125 \times \frac{1647.14 - 280}{1560 - 400} = 0.147$$

② • 저단 압축기의 실제 축동력 $L_{s1} = \frac{G_L \times (h_2 - h_1)}{\eta_{cL} \cdot \eta_{mL}} = \frac{0.125 \times (1600 - 1490)}{0.7 \times 0.85} = 23.11 [\text{kW}]$

• 고단 압축기의 실제 축동력 $L_{s2} = \frac{G_H \times (h_4 - h_3)}{\eta_{cH} \cdot \eta_{mH}} = \frac{0.147 \times (1720 - 1560)}{0.7 \times 0.85} = 39.53 [\text{kW}]$

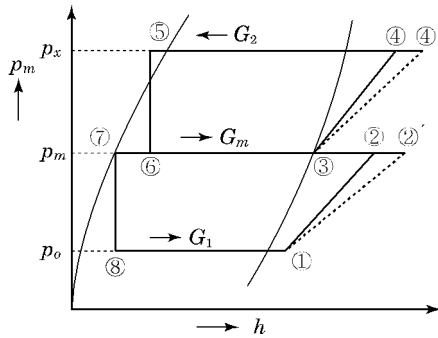
실제 압축기의 구동 축동력 $L_s = L_{s1} + L_{s2} = 23.11 + 39.53 = 62.64 [\text{kW}]$

③ 냉동능력 Q_2 는

$$Q_2 = G_L (h_1 - h_8) = 0.125 \times (1490 - 280) = 151.25 [\text{kW}]$$

따라서 2단 압축 1단 팽창 냉동 사이클의 실제 성적계수(COP)는 다음과 같다.

$$COP = \frac{Q_2}{L_s} = \frac{151.25}{62.64} = 2.415$$



2) 2단 압축 2단 팽창 냉동 사이클

2) 2단 압축 2단 팽창식

① 2단 압축 1단 팽창식과 2단 압축 2단 팽창식의 증발기 냉매순환량 조건이 모두 같기 때문에 2단압축 1단 팽창식과 같은 원리로 성적계수(COP)를 구한다.

② 여기서 저단 측 압축기의 실제 토출가스 비엔탈피 h'_2 는 1단 팽창식과 동일하다.

$$h'_2 = h_1 + \frac{h_2 - h_1}{\eta_{cL}} = 1490 + \frac{1600 - 1490}{0.7} = 1647.14$$

응축기 냉매순환량 G_H 는 증발기 냉매순환량은 0.125kg/s 이므로 ($h_7 = 260$ 대입)

$$G_H = G_L \frac{h'_2 - h_7}{h_3 - h_6} = 0.125 \times \frac{1647.14 - 260}{1560 - 400} = 0.149$$

• 저단 압축기의 실제 축동력 $L_{S1} = \frac{G_L \times (h_2 - h_1)}{\eta_{cL} \cdot \eta_{mL}} = \frac{0.125 \times (1600 - 1490)}{0.7 \times 0.85} = 23.11[\text{kW}]$

• 고단 압축기의 실제 축동력 $L_{S1} = \frac{G_H \times (h_4 - h_3)}{\eta_{cH} \cdot \eta_{mH}} = \frac{0.149 \times (1720 - 1560)}{0.7 \times 0.85} = 40.07[\text{kW}]$

실제 압축기의 구동 축동력 $L_s = L_{s1} + L_{s2} = 23.11 + 40.07 = 63.18[\text{kW}]$

③ 2단 팽창 냉동능력 Q_2 는 1단 팽창과 냉매량은 동일하며

$$Q_2 = G_L(h_1 - h_8) = 0.125 \times (1490 - 260) = 153.75[\text{kW}]$$

따라서 2단 압축 1단 팽창 냉동 사이클의 실제 성적계수(COP)는 다음과 같다.

$$COP = \frac{Q_2}{L_s} = \frac{153.75}{63.18} = 2.434$$

(2) 2단 압축 1단 팽창식(2.415)에 대하여 2단 압축 2단 팽창식(2.434) 성적계수는 거의 차이가 없으나 약간 증가하며 그 증가율은

$$\text{증가율} = \frac{2.434 - 2.415}{2.434} \times 100 = 0.08\%$$

위 2 가지 사이클의 증발기 냉매순환량(0.125kg/s) 운전조건을 동일하게 하였을 경우 2단 압축 2단 팽창식은 2단 압축 1단 팽창식보다 성적계수의 증가율은 약 0.08% 이다. 만약 팽창밸브 직전 액의 비엔탈피가 같다고 조건을 주면 2사이클의 성적계수는 같다.

2022) 공조냉동기계기사 실기 5주완성 1차 정오표[2022.3.21]

■ 7. 기출문제

368페이지 21년 3회 1번 해설 그림 수정

