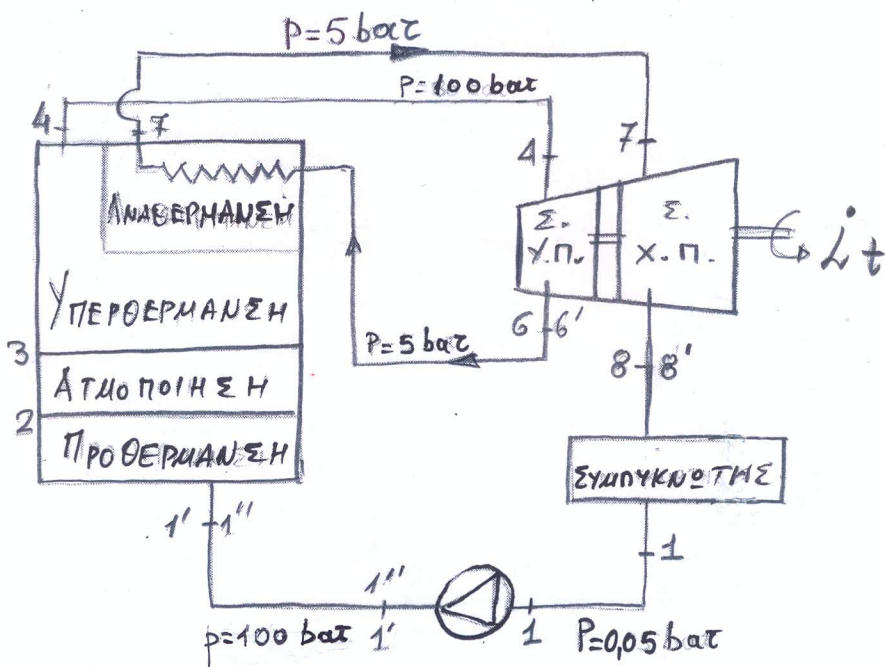
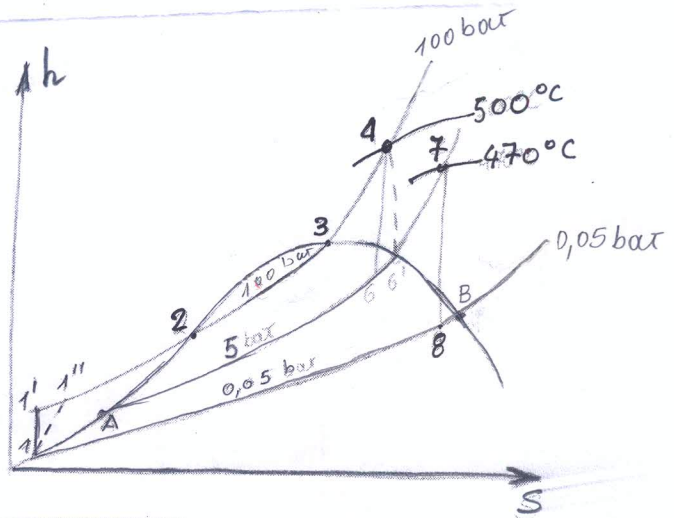
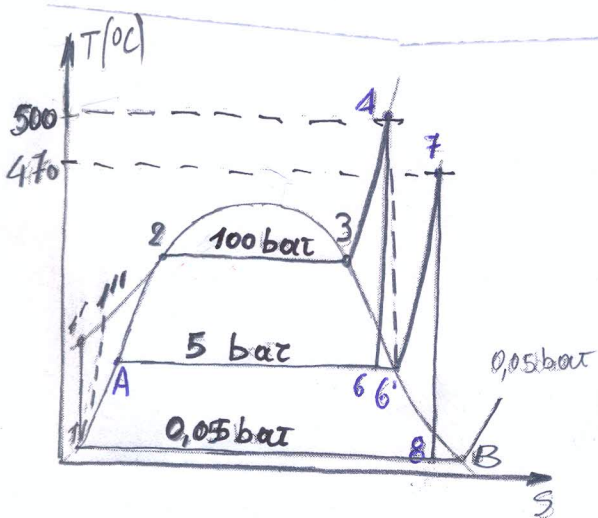


A) ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ / ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟ



β) Η παροχή του νερού ψύξεως  $\dot{M}_{H_2O}$  του συμπυκνωτή υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$\dot{M}_V \cdot (h_{g1} - h_1) = \dot{M}_{H_2O} \cdot (c_p)_{H_2O} \cdot (\Delta T)_{H_2O} \quad (I)$$

με τριπλή μετατόπιση (στη καμιά πίεση 0,05 bar) του συστήματος στην πραγματική του μετατόπιση θ'.

γ) Η απαιτούμενη παροχή μαστίχου υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$\eta_{\beta} = \frac{\dot{M}_V \cdot Q_1}{M_{\text{μαστίχου}} \cdot H_i} \quad (II)$$

Στη συνέχεια μεταγράφονται τα μεταστατικά μεγέθη του κορεσμένου συστήματος στις δοθείσες πιέσεις (5 bar & 0,05 bar) καθώς και του συστήματος στην κατάσταση 4 όπου είναι υπέρθερμος ατμός σε  $p = 100 \text{ bar}$  και  $500 (^{\circ}\text{C})$  και στην κατάσταση 7 όπου είναι υπέρθερμος ατμός σε πίεση  $p = 5 \text{ bar}$  και  $470 (^{\circ}\text{C})$ .

ΣΗΜ. τα μεταστατικά μεγέθη για το αίσθημα σε κατάσταση κορεσμού στην υφή ψάρα, δηλαδή στα πεδία 2 και 3 δεν αρμόζουν με τους υπολογισμούς στην παρούσα άσκηση, οπότε δεν μεταγράφονται.

Εάν ζητηθούν, τότε επισημαίνεται στους πίνακες νερού/ατμού οι μετατόπιση κορεσμού στο μέτρο  $90$  (EE)  $- 348 \div 355$  ανάλογα με το σύστημα μονάδων.

ΚΟΡΕΜΕΝΟ ΕΥΕΤΗΜΑ

(Διφασική Ύλη και Μορδών)

p = 0,05 bar

t = 32,898(°C) → T = 306,048(K)

v<sub>1</sub> = v = 0,0010052 (m<sup>3</sup>/kg)      s = v<sub>B</sub> = 28,19 (m<sup>3</sup>/kg)

h<sub>1</sub> = h<sub>σ</sub> = 137,77 (kJ/kg)      h<sub>B</sub> = h<sub>V</sub> = 2581,6 (kJ/kg)      r = 2423,8 (kJ/kg)

S<sub>1</sub> = S<sub>σ</sub> = 0,4763 (kJ/kg·K)      S<sub>B</sub> = S<sub>V</sub> = 8,3960 (kJ/kg·K)

p = 5 bar

t = 151,84(°C) → T = 424,84(K)

σ = v<sub>A</sub> = 0,0010928 (m<sup>3</sup>/kg)      s = v<sub>G</sub> = 0,3747 (m<sup>3</sup>/kg)

h<sub>A</sub> = h<sub>σ</sub> = 640,12 (kJ/kg)      h<sub>G</sub> = h<sub>V</sub> = 2747,5 (kJ/kg)      r = 2107,4 (kJ/kg)

S<sub>A</sub> = S<sub>σ</sub> = 1,8604 (kJ/kg·K)      S<sub>G</sub> = S<sub>V</sub> = 6,8192 (kJ/kg·K)

ΥΠΕΡΘΕΡΜΟ ΣΥΕΤΗΜΑ

ΣΗΜΕΙΟ 4      p = 100 bar  
t = 500(°C)

v = 0,03276 (m<sup>3</sup>/kg)

S = 6,5994 (kJ/kg·K)

h = 3374,6 (kJ/kg)

ΣΗΜΕΙΟ 7  
p = 5 bar      t = 470°C

v = 0,68275 (m<sup>3</sup>/kg)

S = 8,00305 (kJ/kg·K)

h = 3419,7 (kJ/kg)

ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ ΨΥΞΗΣ ΕΥΜΠΥΚΝΩΤΗ

από σχέση (I) :

$$\dot{M}_{H_2O} = \frac{\dot{M}_v (h_{g'} - h_l)}{(C_p)_{H_2O} \cdot (\Delta T)_{H_2O}}$$

Απαιτούνται:  $\dot{M}_v$  και  $h_{g'}$

$h_{g'}$  : από τον βαθμό αήθους ως επιτάχωση στο σπρόβιδο καμυδής πίεσης ο οποίος είναι ίσος με το βαθμό αήθους ως επιτάχωση στο σπρόβιδο υψηλής πίεσης (= από επιτάχωση άμεσης).

$$(M_{στρ.})_{\chi.π.} = \frac{h_7 - h_{g'}}{h_7 - h_8} = \frac{h_4 - h_{g'}}{h_4 - h_6} = (M_{στρ.})_{\chi.π.}$$

Υπολογισμός  $(M_{στρ.})_{\chi.π.}$

$$h_{g'} = 2747,5 \text{ (KJ/kg)} \quad (\text{ΞΕΛ- 3})$$

$$h_4 = 3374,6 \text{ (KJ/kg)} \quad \text{---}$$

$$h_6 = h_A + r \cdot x_6$$

$$46 = 160 \text{ εντροπική} : S_4 = S_6 = S_A + \frac{r}{T} \cdot x_6 \implies$$

$$\implies x_6 = \frac{S_4 - S_A}{r} \cdot T = \frac{6,5994 - 1,8604}{2107,4} \times 424,84 = 0,955 \quad \left. \begin{array}{l} \text{όπως παίρνεται} \\ \text{ξ' στο} \\ \text{διάγραμμα (h-s)} \end{array} \right\}$$

$$\text{Οπότε: } h_6 = 640,12 + 2107,4 \cdot 0,955 = 2652,687 \text{ (KJ/kg)}$$

$$\text{και: } (M_{στρ.})_{\chi.π.} = \frac{3374,6 - 2747,5}{3374,6 - 2652,687} = 0,868$$

Οαότε:

$$(\eta_{\text{στρ.}})_{\text{x.n.}} = 0,868 = \frac{h_{\text{f}} - h_{\text{g}'}}{h_{\text{f}} - h_{\text{g}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h_{\text{g}'} = h_{\text{f}} - 0,868 \cdot (h_{\text{f}} - h_{\text{g}})$$

Το σημείο B μπορεί να βρεθεί στο διάγραμμα (h-s) ως  $h_{\text{g}} \approx 2440 \text{ kJ/kg}$  στην κορυφή της κατακόρυφης  $\text{fB}$  (= ΙΣΟΕΝΤΡΟΠΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ) με την  $p = 0,05 \text{ (bar)}$ .

Από το διάγραμμα (h-s) προκύπτει:

$$h_{\text{g}} \approx 2440 \text{ (kJ/kg)}, \quad x_{\text{g}} = 0,95.$$

Οι δύο αυτές τιμές ελέγχονται με ανάλυση υπολογιστικό:

$$S_{\text{f}} = S_{\text{g}} = S_1 + \frac{r}{T} \cdot x_{\text{g}} \Rightarrow x_{\text{g}} = \frac{S_{\text{f}} - S_1}{r} \cdot T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{\text{g}} = \frac{8,00 - 0,4763}{2423,8} \times 306,048 = 0,95$$

$$\text{και: } h_{\text{g}} = h_1 + r \cdot 0,95 = 137,77 + 2423,8 \cdot 0,95 = 2440,38 \text{ (kJ/kg)}$$

$$\text{Οαότε: } h_{\text{g}'} = h_{\text{f}} - 0,868 \cdot (h_{\text{f}} - h_{\text{g}}) =$$

$$= 3419,7 - 0,868 \cdot (3419,7 - 2440,38) =$$

$$= 2569,651 \text{ (kJ/kg)}$$

$$h_{g'} = 2569,651 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} > 2561,6 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = (h_v)_{905 \text{ bar}}$$

6

Το σύστημα θ' επιδεικνύεται για αλλαγή της κατάστασης του υαπίρου ατμού.

Πρακτικά:  $x_{g'} = 1,003$

Η παροχή  $\dot{M}_v$  υπολογίζεται από τη σχέση:

$$N = \frac{\dot{M}_v \cdot (\Delta h)_{\text{εστ.}}}{3600} \text{ (kW)} \Rightarrow \dot{M}_v = \frac{3600 \cdot N}{(\Delta h)_{\text{εστ.}}} \left( \frac{\text{kg}}{\text{h}} \right)$$

όπου:  $N = 100 \text{ MW} = 100 \times 10^3 \text{ (kW)}$

$$(\Delta h)_{\text{εστ.}} = \left[ (h_u - h_{g'}) + (h_f - h_{g'}) \right] - (h_{1''} - h_1)$$

με:  $h_u = 3374,6 \text{ (kJ/kg)}$   $h_{g'} = 2747,5 \text{ (kJ/kg)}$

$h_f = 3419,7 \text{ (kJ/kg)}$   $h_{g'} = 2569,651 \text{ (kJ/kg)}$

$h_1 = 137,77 \text{ (kJ/kg)}$

$h_{1''}$  από:  $\eta_{\text{ατμ.}} = 0,85 = \frac{h_{1'} - h_1}{h_{1''} - h_1} \Rightarrow$

$$\Rightarrow h_{1''} = h_1 + \frac{h_{1'} - h_1}{0,85}$$

$$\begin{aligned} h_{1'} &= h_1 + v_1 \cdot (p_{1''} - p_1) = 137,77 + 0,0010052 \cdot (100 - 905) \times 10^2 = \\ &= 147,817 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

(7)

$$h_{II''} = h_{II} + \frac{h_{II'} - h_{II}}{0,85} = 137,77 + \frac{147,817 - 137,77}{0,85} =$$

$$= 149,59 \text{ (kJ/kg)}$$

Ονομα:

$$(\Delta h)_{\text{cur.}} = [(3374,6 - 2747,5) + (3419,7 - 2569,651)] - (149,59 - 137,77) =$$

$$= 1477,149 - 11,82$$

$$= 1465,329 \text{ (kJ/kg)}$$

Είρα:

$$\dot{M}_V = \frac{3600 \times 100 \times 10^3}{1465,329} = 245678,615 \left(\frac{\text{kg}}{\text{h}}\right) = 245,678 \text{ (t/h)}$$

Παροχή ΝΕΡΟΥ

$$\dot{M}_{H_2O} = \frac{\dot{M}_V (h_{g'} - h_{II})}{(C_p)_{H_2O} \cdot (\Delta T)_{H_2O}} = \frac{245,678 \times (2569,651 - 137,77)}{4,1868 \cdot 10} =$$

$$= 14,27 \text{ (t/h)}$$

(8)

## Паром қачымоу

$$\dot{M}_{\text{маис.}} = \frac{\dot{M}_v \cdot Q_1}{\eta_p \cdot H_i}$$

$$Q_1 = (h_u - h_{1''}) + (h_7 - h_{6'}) = (3374,6 - 149,59) + (3419,7 - 2747,5) =$$
$$= 3897,21 \text{ кДж/кг}$$

$$\dot{M}_{\text{маис.}} = \frac{245,678 \cdot 3897,21 \text{ (кДж/кг)}}{0,96 \cdot 35600 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}} = 28,01 \text{ (т/ч)}$$