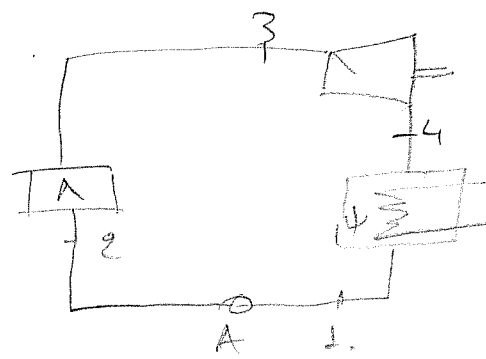


Έχουμε ένα αέριο που βρίσκεται σε κατάσταση που η πίεση είναι 6 MPa και η θερμοκρασία 275,6 °C. Υπάρχει ένας βυθός με υψόμετρο 10 m και η πίεση είναι 0,008 MPa και η θερμοκρασία 11,5 °C.

Υποθέτουμε

- 1) Την ενθαλπία του αερίου (σταθ. 4)
- 2) Την ενθαλπία κίνησης του αερίου 3-4, του αερίου στο έργο (W_T) των βυθών.



3) Την διαφορά ενθαλπιών κίνησης του αερίου 1-2 που αντιστοιχεί στο έργο των αντρίων (W_P).

4) Την διαφορά ενθαλπιών κίνησης του αερίου 2-3 που αντιστοιχεί στο έργο της λέβητα (Q_{in}) ή της ψύξης (Q_{out}).

Για τον υπολογισμό της ενθαλπίας του αερίου

χρησιμοποιούμε:

$$x = \frac{[h(hs)]_4 - [h(hs)]_{\text{σταθ. 3}}}{[h(hs)]_{\text{σταθ. 4}} - [h(hs)]_{\text{σταθ. 1}}} = \frac{h_4 - h_3}{h_4 - h_1}$$

Όπου $P_4 = 0,008 \text{ MPa} = 0,08 \text{ bar}$ $S_3 = S_4 = 5,89 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ στα 6 MPa

Παράδειγμα 162

Από το 162

$S_{u1} = 5,89 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ που αντιστοιχεί στην κατάσταση 1 με πίεση 60 bar.

$S_{v1} = 8,9994 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 0,08 bar

$$S_1 = 0,5925 \text{ kg/kg} \cdot \text{t} \text{ maso pithira mas, maso barfu si wiron } 0,08 \text{ bar}$$

Αναμετρήσεις:

$$x = \frac{S_4 - S_{\text{ατφ. υγρ.}}}{S_{\text{ατφ. ατφ.}} - S_{\text{ατφ. υγρ.}}} \Rightarrow x = \frac{5,89 - 0,5925}{8,9296 - 0,5925} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 0,6932 = 69,4\%$$

β) Η κατάσταση στο στάδιο 3 προκύπτει από βήματα δύο των οποίων:

Για $P_3 = 60 \text{ bar} \rightarrow h_3 = 2785 \text{ kJ/kg}$

Στο στάδιο 4 όμοια προκύπτει από βήματα δύο των οποίων των οποίων:

$$h_{4\text{ατφ.}} = h_{4\text{ατφ.}} \cdot x + (1-x) \cdot h_{4\text{υγρ.}}$$

Για $P_4 = 0,08 \text{ bar} \rightarrow h_{4\text{ατφ.}} = 2577,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ \& } h_{4\text{υγρ.}} = 173,9$

Αρα $h_4 = 2577,1 \cdot 0,6932 + (1-x) \cdot 173,9 = 1840 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

Επομένως είναι το έργο των συμπύκνωσης είναι:

$$W_T = Dh = 2785 - 1840 = 945 \text{ kJ/kg}$$

~~β) Η κατάσταση στο στάδιο 2 είναι:~~
~~Για $P_1 = 0,08 \text{ bar} \rightarrow h_1 = h_{1\text{ατφ.}} = 173,9 \text{ kJ/kg}$~~
~~στην κατάσταση 2:~~
~~Μόλις συμπυκνωθεί ο ατμός στην κατάσταση 2:~~
~~Για $P_2 = 60 \text{ bar}$~~
~~όμοια $h_2 =$~~
 ~~$S_1 = S_2 = 0,5925 \text{ kJ/kg} \cdot \text{t}$ στα $P_1 = 0,08 \text{ bar}$~~

8) H entalpia a 20 bar e a $P_1 = 0,08$ bar

$$h_1 = h_{\text{vap}} = 173,9 \text{ kJ/kg}$$

para ser evaporado em estado a 20 bar

Da diferença de pressão a superfície da água em estado líquido a 20 bar em estado líquido.

$$W_P = \Delta h = \int_1^2 P dv$$

↑ usando eq. 1

$$W_P = 0,001 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} (P_2 - P_1) =$$

$$= 0,001 (60 - 0,08) \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 5992 \frac{\text{Nm}}{\text{kg}} = 5992 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$= 5,99 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$W_P = h_2 - h_1 \Rightarrow h_2 = W_P + h_1 = 5,99 + 173,9 = 179,89 \text{ kJ/kg}$$

$$h_2 = 179,89 \text{ kJ/kg} \quad (8)$$

$$h_3 = 9785 \text{ kJ/kg} \quad (8)$$

$$Q_{\text{in}} = 9785 - 179,89 = 9605,1 \text{ kJ/kg}$$

$$\eta_{\text{th}} = \frac{W_T - W_P}{Q_{\text{in}}} = \frac{965 - 5,99}{9605,1} = 0,3605 = 36,05\%$$

Equação de Rankine com condensador:

$$\eta_{\text{Rankine}} = 1 - \frac{T_{\text{cond}}}{T_1} = 1 - \frac{(41,5 + 273)}{(925,6 + 273)} = 1 - \frac{314,5}{1198,6} = 68,2\%$$