

Γωάννα - Μαρία Κουρέα AM: 2018020065

ΘΕΜΑ 1°

Για $A_1 = 65$: $m = 5 \text{ kg}$

$$P_1 = 1150 \text{ kPa}$$

$$T_1 = 115^\circ \text{C}$$

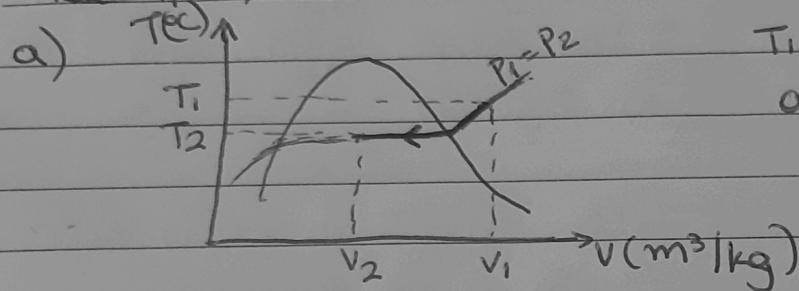
$$x = 0,65$$

$$P = 6 \text{ bar abs.} \Rightarrow P_1 = P_2$$

R134a.

Λύση

~~$P_1 = 1,15 \text{ MPa}$~~ ~~$P_2 = 1,15 \text{ MPa}$~~



$$T_1 > T_2, P_2 = P_1$$

από ευθύνη έχει διεργασία
υψίσ που καταλήγει σε τιμή
υπερβόλαι υγρ-ατμ για R134a
τε ποσότητα $x = 0,65$.

$$B) \Delta E_{\text{sys}} = Q_{\text{net}} - W_{\text{net}} \Rightarrow \Delta U + \Delta E_{\text{kin}} + \Delta E_{\text{pot}} = Q_{\text{in}} - Q_{\text{out}} + W_{\text{in}} - W_{\text{out}}$$
$$Q_{\text{in}} = \Delta U = m(u_2 - u_1) \quad (1)$$

Για το u_1 από πίνακα υπερθερμής ατμής για R134a τε

$$P_1 = 1,15 \text{ MPa} \rightarrow \text{ναίμεν για } P = 1,20 \text{ MPa} \text{ και } T_1 = 115^\circ \text{C} \rightarrow T = 120^\circ \text{C}$$

$$u_1 = 325,51 \text{ kJ/kg}$$

Για το u_2 βλέπουμε ότι $P_2 = P_1 = 1,15 \text{ MPa} \rightarrow P = 1,20 \text{ MPa}$ και

ποσότητα $x = 0,65$ άρα $u_2 = u_f + x u_{fg}$ από πίνακα 5 υπερβόλαι

$$\text{υγρ-ατμ R-134a: } u_2 = 114,69 + 0,65(251,3 - 114,69) \Rightarrow$$

$$u_2 = 203,311 \text{ kJ/kg}$$

$$(1) \Rightarrow Q_{\text{in}} = 5(203,311 - 325,51) \Rightarrow Q_{\text{in}} = -610,995 = -611 \text{ kJ}$$

Υπογραφή.
Κουρέα

Ιωάννα-Μαρία Κυτία ΑΜ: 2018020065

ΘΕΜΑ 2°

α) Μια αντιστροπή μηχανή (θερμική) έχει απόδοση από 0 έως 100%. αλλα συνήθως καμία θερμική μηχανή δεν λειτουργεί τέτοια για να έχει ακριβώς 100% απόδοση. Το γεγονός αυτό οφείλεται στις ανώτερες που δηλώνονται κατά τη διάρκεια λειτουργίας της.

β) Για τα γυφία ισχύει ότι ο COP είναι πιθανόν να έχει τιμή περισσότερο από 100%. και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το ποσό της θερμότητας που φεύγει από τον χώρο γύψης μπορεί να είναι μεγαλύτερο από το ποσό του έργου εφόδου.

γ) Οι αποδόσεις των αντλιών θερμότητας μπορεί να έχουν τιμές μεγαλύτερες του 100%. καθώς εκφράζεται με τον συντελεστή λειτουργίας COP ενόψει λειτουργεί όπως ο συντελεστής των γυφίων που αναλύθηκε παραπάνω.

ΘΕΜΑ 3°

Για $A1 = 6S$

$$h_{fg} = ;$$

$T = 165^{\circ}C$

H_2O

Clapeyron

λύση

$$h_{fg} = T \cdot v_{fg} \left(\frac{dP}{dT} \right)_{sat}$$

Από πίνακα 2 για το νερό για $T = 165^{\circ}C$ $v_{fg} = v_g - v_f = 0,2727 - 0,001108$

$$v_{fg} = 0,27159 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$\left(\frac{dP}{dT} \right)_{sat} = \left(\frac{\Delta P}{\Delta T} \right)_{sat} = \frac{P_{sat,170^{\circ}C} - P_{sat,160^{\circ}C}}{170 - 160} = \frac{0,7917 - 0,6178}{10} = 0,0174 \frac{\text{MPa}}{^{\circ}C}$$

$$\left(\frac{dP}{dT} \right)_{sat} = 17,4 \frac{\text{kPa}}{^{\circ}C}$$

Γωάρνα - Μαρία Κουρέα AM: 2018020065

Αρα $h_{fg} = (165 + 273) \cdot 0,27159 \cdot 17,4 \Rightarrow h_{fg} = 2069,8 \text{ kJ/kg}$

Από πίνακα 2 για $T = 165^\circ\text{C}$ η εξάτμιση $h_{fg} = 2066,16 \text{ kJ/kg}$

~~Παρατηρούμε ότι η εξάτμιση που δίνεται στον πίνακα είναι για πίεση 1 bar. Η πίεση που έχουμε είναι 3,3 MPa. Η εξάτμιση που δίνεται στον πίνακα είναι για πίεση 1 bar. Η εξάτμιση που έχουμε είναι 3,3 MPa. Η εξάτμιση που δίνεται στον πίνακα είναι για πίεση 1 bar. Η εξάτμιση που έχουμε είναι 3,3 MPa.~~
Επομένως βλέπουμε ότι η h_{fg} που βρίσκουμε από τον πίνακα είναι για πίεση 1 bar. Η πίεση που έχουμε είναι 3,3 MPa. Η εξάτμιση που δίνεται στον πίνακα είναι για πίεση 1 bar. Η εξάτμιση που έχουμε είναι 3,3 MPa. Η εξάτμιση που δίνεται στον πίνακα είναι για πίεση 1 bar. Η εξάτμιση που έχουμε είναι 3,3 MPa.

ΘΕΜΑ 6°

Rankine

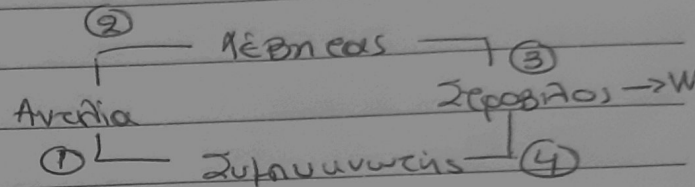
$W_{\text{net out}} = ;$

$\dot{m} = 25 \text{ kg/s}$

$P_{\text{max}} = 3,3 \text{ MPa}$

$P_{\text{min}} = 100 \text{ kPa}$

$T_{\text{στροβ}} = 400^\circ\text{C}$



Λύση

$W_{\text{net out}} = \dot{m} (h_3 - h_4)$

1-2, 3-4: ισοενθαλπίες διεργασίες

$P_2 = P_3 = 3,3 \text{ MPa}$

2-3, 1-4: ισοβαρής διεργασίες

$P_1 = P_4 = 100 \text{ kPa}$

$T_3 = 400^\circ\text{C}$

Για την είσοδο του στροβίλου ισχύει: $P_3 = 3,3 \text{ MPa}$, $T_3 = 400^\circ\text{C}$, έχω υπέρθετο ατμό άρα από πίνακα 3b $P_3 = 3,3 \text{ MPa} \rightarrow P = 3,5 \text{ MPa}$ και $T_3 = 400^\circ\text{C}$: $h_3 = 3222,3 \text{ kJ/kg}$, $s_3 = 6,8405 \text{ kJ/kgK}$

Για την έξοδο του στροβίλου ισχύει: $P_4 = 100 \text{ kPa}$ και υποθέτω ότι από πίνακα 1: $h_f = 417,46 \text{ kJ/kg}$, $h_g = 2675,5 \text{ kJ/kg}$
 $s_f = 1,3026 \text{ kJ/kgK}$, $s_g = 7,3594 \text{ kJ/kgK}$

$h_4 = h_f + x h_{fg} \quad (1)$

αφού $s_3 = s_4$ λόγω ισοενθαλπίας διεργασίας $x = \frac{s_4 - s_f}{s_g - s_f} \Rightarrow$
 $x = \frac{6,8405 - 1,3026}{7,3594 - 1,3026} \Rightarrow x = 0,91$

$\Rightarrow h_4 = 417,46 + 0,91 \cdot (2675,5 - 417,46) \Rightarrow h_4 = 2472,3 \text{ kJ/kg}$

Γωάρρα - Μαρία ΚΥΡΙΑ AM: 2018020065

$$\dot{W}_{net} = \dot{m}(h_3 - h_4) \Leftrightarrow \dot{W}_{net} = 25(3222,3 - 2472,3) (=)$$

$$\dot{W}_{net} = 18750,6 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} = 18750,6 \text{ kW}$$

ΘΕΜΑ 4°

$$c_p = 1,005 \text{ kJ/kg K}$$

$$c_v = 0,718 \text{ kJ/kg K}$$

$$W = 11,5 \text{ MW}$$

$$P_1 = 100 \text{ kPa}$$

$$T_1 = 27^\circ\text{C} \rightarrow 300 \text{ K}$$

$$P_2 = 1000 \text{ kPa} = P_3$$

$$T_3 = 1600^\circ\text{C}$$

$$\eta_{th, \text{Carnot}} = 81,5\%$$

$$P_1 = P_4$$

ιδ. αέριο, σταθερές c_p, c_v

$$R = c_p - c_v = 0,287 \text{ kJ/kg K}$$

Β) Αρχικά έχω ιδανικό αέριο στο καταστάση επίθεσης

$$P_1 V_1 = m R T_1 \Leftrightarrow \cancel{m} V_1 = \frac{R T_1}{P_1} = \frac{0,287 \cdot 300}{100} = 0,861 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$\dot{m} = \frac{\dot{V}_1}{V_1} =$$

$$\delta) \eta_{th} = \frac{\dot{W}_{net}}{\dot{Q}_{in}} = \frac{\dot{Q}_{in} - \dot{Q}_{out}}{\dot{Q}_{in}} = 1 - \frac{\dot{Q}_{out}}{\dot{Q}_{in}}$$

$$\dot{Q}_{out} =$$

Ανάλυση του κύκλου ότι δεν έχουμε βοηθήματα από τρίτους κατά τη διάρκεια αυτής της εξέτασης ούτε χρησιμοποιούμε fn εντρεπία βοηθήματα.

Υπογραφή
ΚΥΡΙΑ

