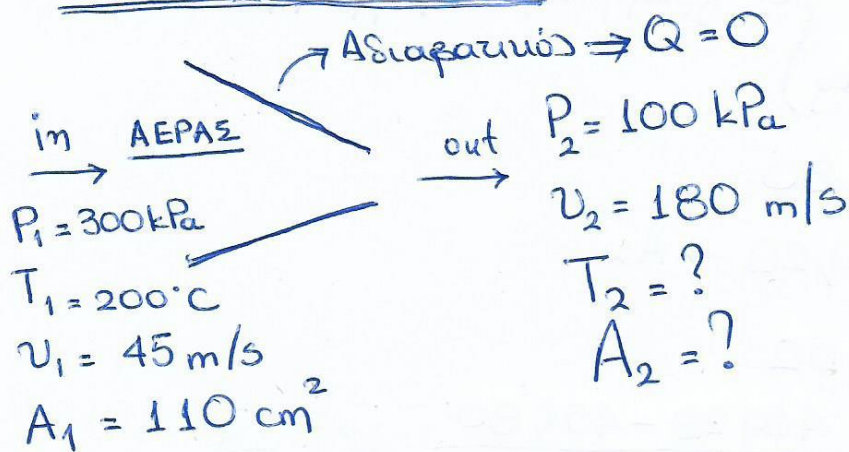


ΑΣΚΗΣΗ 5-26



α) Την θερμοκρασία θα την βρω αν βρω την U_2 από πίνακες.
 Για να βρω την U_2 θα εφαρμόσω 1^ο Θ.Δ :

$$Q - W = \Delta E = (h_2 - h_1) + \left(\frac{U_2^2 - U_1^2}{2} \right) + (gz_2 - gz_1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0 = (h_2 - h_1) + \left(\frac{U_2^2 - U_1^2}{2} \right) \Leftrightarrow h_2 = h_1 - \left(\frac{U_2^2 - U_1^2}{2} \right) \text{ (1)}$$

η

$$g_{in} + W_{in} + h_1 + \frac{U_1^2}{2} + gz_1 = g_{out} + W_{out} + h_2 + \frac{U_2^2}{2} + gz_2$$

$$\Rightarrow h_1 + \frac{U_1^2}{2} = h_2 + \frac{U_2^2}{2} \text{ (1)}$$

τα U_1 και U_2 τα δίνει η άσκηση
 Αν βρω το h_1 τότε έχω βρει το h_2

Από τον πίνακα A-17 (Ιδιότητες θερμοδυναμικού αερίου του αέρα)
 $T_1 = 200^\circ\text{C} = 200 + 273,15 \text{ K}$
 έχω: με γραμμική παρεμβολή

$$h_1 = 472,24 + (482,49 - 472,24) \cdot \frac{473,15 - 470}{480 - 470} \text{ kJ/kg}$$

$$\Rightarrow \underline{h_1 = 475,47 \text{ kJ/kg}}$$

Οπότε από σχέση (1) $h_2 = h_1 + \frac{U_1^2}{2} - \frac{U_2^2}{2}$ με αντικατάσταση

(προσοχή στα μονάδες $1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1000 \text{ kJ/kg}$)

$$\text{έχω } h_2 = 475,47 \text{ kJ/kg} + \frac{(45 \text{ m/s})^2}{2} - \frac{(180 \text{ m/s})^2}{2} \Rightarrow$$

$$h_2 = 460,28 \text{ kJ/kg}$$

Από τον πίνακα A-17 με γραμμική παρεμβολή:

$T(K)$

$h(kJ/kg)$

450

451,80

x

460,28 $\rightarrow A_x$

460

462,02

$$T_2 = 450 + (460 - 450) \cdot \frac{460,28 - 451,80}{462,02 - 451,80} K \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_2 = 458,3 K \text{ ή } T_2 = 185,15^\circ C \approx \underline{185^\circ C}$$

β) Για να βρω την διατομή θα χρησιμοποιήσω τύπο που να έχει την διατομή! δηλαδή

$$\dot{m} = \rho \cdot v \cdot A$$

Επειδή $\dot{m}_1 = \dot{m}_2 = \dot{m}$ θα έχω με απλοποίηση:

$$\rho_1 \cdot v_1 \cdot A_1 = \rho_2 \cdot v_2 \cdot A_2 \quad \left. \vphantom{\rho_1 \cdot v_1 \cdot A_1 = \rho_2 \cdot v_2 \cdot A_2} \right\} \frac{1}{v_1} \cdot v_1 \cdot A_1 = \frac{1}{v_2} \cdot v_2 \cdot A_2 \quad (2)$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{1}{V} \rightarrow \text{επίσης όγκος}$$

Επειδή έχω αέριο (αέρας) εφαρμόζω την καταστατική εξίσωση στα 2 καταστάσεις για να βρω επίσης όγκο V

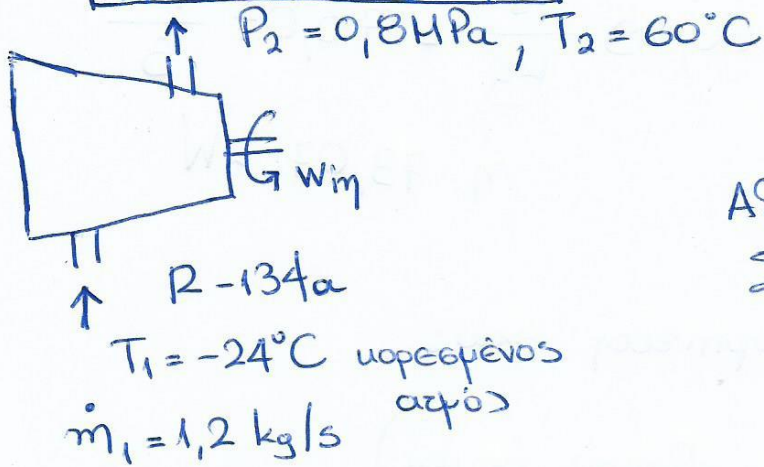
$$P \cdot v = RT \text{ οπότε } v = \frac{RT}{P} \text{ δηλαδή}$$

$$v_1 = \frac{RT_1}{P_1} \text{ και } v_2 = \frac{RT_2}{P_2}$$

$$\text{άρα η } (2) \Rightarrow \frac{1}{\frac{RT_1}{P_1}} \cdot v_1 \cdot A_1 = \frac{1}{\frac{RT_2}{P_2}} \cdot v_2 \cdot A_2 \Rightarrow$$

$$A_2 = 79,9 \text{ cm}^2$$

ΑΣΚΗΣΗ 5-44



Αδιαβατικός }
Συμπιεστής } $\Rightarrow Q=0$

Εφαρμογή 1^ο Θ. Δ.

$$\cancel{Q_{in}} + W_{in} + h_1 + \frac{v_1^2}{2} + gz_1 = \cancel{Q_{out}} + \cancel{W_{out}} + h_2 + \frac{v_2^2}{2} + gz_2$$

$$W_{in} + h_1 = h_2 \Rightarrow W_{in} = h_2 - h_1$$

Άρα να βρω τα h_1 και h_2 . Τα βρίσκω από πίνακες:

Την 1 κατάσταση μας το δίνει ότι είναι υπερθερμένος ατμός
Άρα θα πάω στον πίνακα A-11 (Ιδιότητες υπερθερμού του ψυκτικού
μέσου R-134a (πίνακας θερμοκρασίας)) επειδή ξέρω $T_1 = -24^\circ\text{C}$
από τον πίνακα έχω: $P_1 = 111,37 \text{ kPa}$ (πίεση κορεσμού)

$$v_1 = v_g = 0,17395 \text{ m}^3/\text{kg} \text{ (επίσης όγκος ατμού)}$$

$$h_1 = h_g = 235,92 \text{ kJ/kg}$$

Στην κατάσταση 2 έχω $T_2 = 60^\circ\text{C}$ &
 $P_2 = 0,8 \text{ MPa}$ πρέπει να βρω σε α

κατάσταση (υγρό ή ατμό) έχω το ψυκτικό μέσο:

στον 60°C έχω από πίνακα A-11 $P_{\text{sat}} = 1682,8 \text{ kPa}$ ή $1,6828 \text{ MPa}$

είναι μεγαλύτερη από $P_2 (=0,8 \text{ MPa})$. Η πίεση στην κατάσταση 2
είναι μικρότερη από την πίεση κορεσμού οπότε είναι στην αέρια
φάση (υπερθερμός ατμός) \Rightarrow Πίνακας A-13 για $P = 0,8 \text{ MPa}$

$$\text{έχω } v_2 = 0,029973 \text{ m}^3/\text{kg}, h_2 = 296,81 \text{ kJ/kg}$$

$$W_{in} = 296,81 - 235,92 \text{ kJ/kg} = 60,89 \text{ kJ/kg} \text{ η ισχύς που απορροφά:}$$

$$\dot{W} = \dot{m} \cdot w = 1,2 \text{ kg/s} \cdot 60,89 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 73,07 \frac{\text{kJ}}{\text{s}}$$

$\eta \quad 73,07 \text{ kW}$

β) Στην εισαγωγή του συμπιεστή έχω:

$$V_1 = \frac{V_1}{\dot{m}} \quad (\text{ορισμός του ειδικού όγκου})$$

$$\Rightarrow V_1 = v_1 \cdot \dot{m} \Rightarrow \dot{V}_1 = v_1 \cdot \dot{m} \Rightarrow$$

$$\dot{V}_1 = 0,17395 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \cdot 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \Rightarrow$$

$$\dot{V}_1 = 0,209 \text{ m}^3/\text{s}$$