Ονοματεπώνυμο Εξεταζόμενου:

Δίδεται το διάγραμμα ενός **σταθμού πυρηνικής ενέργειας**. Η **θερμική ισχύς** του αντιδραστήρα (**R**) είναι **157 MW**. Τα στοιχεία, από μετρήσεις σε διάφορες θέσεις του διαγράμματος, δίδονται στον ακόλουθο πίνακα.:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Θέση** | **Παροχή (kg/s)** | **Πίεση (kPa)** | **T (oC)** | **h (kJ/kg)** | **Στήλη αποτελεσμάτων** | |
| **1** | 75,6 | 7240 | Κεκορ. ατμός |  |  |  |
| **2** | 75,6 | 6900 |  | 2765 |  |  |
| **3** | 62,874 | 345 |  | 2517 |  |  |
| **4** |  | 310 |  |  |  |  |
| **5** |  | 7 |  | 2279 |  |  |
| **6** | 75,6 | 7 | 33 |  |  |  |
| **7** |  | 415 |  | 140 |  |  |
| **8** | 2,772 | 35 |  | 2459 |  |  |
| **9** | 4,662 | 310 |  | 558 |  |  |
| **10** |  | 35 | 34 |  |  |  |
| **11** | 75,6 | 380 | 68 |  |  |  |
| **12** | 8,064 | 345 |  | 2517 |  |  |
| **13** | 75,6 | 330 |  |  |  |  |
| **14** |  |  |  | 349 |  |  |
| **15** | 4,662 | 965 | 139 | 584 |  |  |
| **16** | 75,6 | 7930 |  | 565 |  |  |
| **17** | 4,662 | 965 |  | 2593 |  |  |
| **18** | 75,6 | 7580 |  | 688 |  |  |
| **19** | 1368,0 | 7240 | 277 |  |  |  |
| **20** | 1368,0 | 7410 |  | 1221 |  |  |
| **21** | 1368,0 | 7310 |  |  |  |  |

## **R**

## **C**

Διαχωριστής Υγρασίας

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

**Α)** Αν ο **διαχωριστής υγρασίας** είναι πλήρως μονωμένος, υπολογίστε την **ειδική ενθαλπία** και την **ξηρότητα** του ατμού στη θέση **4** (Εφαρμόστε Α’ Θερμ. Νόμο & Εξίσωση Συνέχειας). (**2.0**)

**Β)** Υπολογίστε την **ισχύ** [kW] του **στροβίλου χαμηλής πίεσης** και του **στροβίλου υψηλής πίεσης**  (Εφαρμόστε Α’ Θερμ. Νόμο). (**2.0**)

**Γ)** Υπολογίστε την ειδική ενθαλπία και την ξηρότητα του ατμού στην έξοδο του αντιδραστήρα (**R**) – θέση **21**. (**2.0**)

**Δ)** Υπολογίστε την ειδική ενθαλπία την ειδική ενθαλπία και την ισχύ της αντλίας του αντιδραστήρα [kW]. (**2.0**)

**E)** Υπολογίστε την **ισχύ** [kW] της αντλίας μεταξύ των θέσεων **6** και **7** (). (**1.0**)

**Z)** Υπολογίστε την **ειδική ενθαλπία** στη θέση **6** και την παροχή μάζας στις θέσεις **10** και **14** (Α’ Θερμ. Νόμος & Εξίσωση Συνέχειας). (**1.5**)

**Όπου χρειαστεί, θα κάνετε γραμμικές παρεμβολές.**

**Οι μεταβολές της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας θεωρούνται αμεληταίες.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΔΡΑΤΜΩΝ ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ***  ***(ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΕΣΕΩΝ)*** | | | | | | |  |
|  |  | ***Specific*** | ***Internal*** | ***Specific*** | ***Specific*** | |  |
| ***Temp*** | ***Pressure*** | ***Volume*** | ***Energy*** | ***Enthalpy*** | ***Entropy*** | ***Quality*** | ***Phase*** |
| ***C*** | ***MPa*** | ***m3/kg*** | ***kJ/kg*** | ***kJ/kg*** | ***kJ/kg/K*** |  |  |
| 24,08 | 0,003 | 0,001003 | 101 | 101 | 0,3545 | 0 | Saturated Liquid |
| 24,08 | 0,003 | 45,67 | 2409 | 2546 | 8,578 | 1 | Saturated Vapor |
| 28,96 | 0,004 | 0,001004 | 121,4 | 121,4 | 0,4226 | 0 | Saturated Liquid |
| 28,96 | 0,004 | 34,8 | 2415 | 2554 | 8,475 | 1 | Saturated Vapor |
| 32,88 | 0,005 | 0,001005 | 137,8 | 137,8 | 0,4763 | 0 | Saturated Liquid |
| 32,88 | 0,005 | 28,19 | 2420 | 2561 | 8,395 | 1 | Saturated Vapor |
| 40,29 | 0,0075 | 0,001008 | 168,8 | 168,8 | 0,5763 | 0 | Saturated Liquid |
| 40,29 | 0,0075 | 19,24 | 2431 | 2575 | 8,251 | 1 | Saturated Vapor |
| 45,81 | 0,01 | 0,00101 | 191,8 | 191,8 | 0,6492 | 0 | Saturated Liquid |
| 45,81 | 0,01 | 14,67 | 2438 | 2585 | 8,15 | 1 | Saturated Vapor |
| 127,4 | 0,25 | 0,001067 | 535,1 | 535,3 | 1,607 | 0 | Saturated Liquid |
| 127,4 | 0,25 | 0,7187 | 2537 | 2717 | 7,053 | 1 | Saturated Vapor |
| 130,6 | 0,275 | 0,00107 | 548,6 | 548,9 | 1,641 | 0 | Saturated Liquid |
| 130,6 | 0,275 | 0,6573 | 2541 | 2721 | 7,021 | 1 | Saturated Vapor |
| 133,5 | 0,3 | 0,001073 | 561,1 | 561,4 | 1,672 | 0 | Saturated Liquid |
| 133,5 | 0,3 | 0,6058 | 2544 | 2725 | 6,992 | 1 | Saturated Vapor |
| 136,3 | 0,325 | 0,001076 | 572,9 | 573,2 | 1,701 | 0 | Saturated Liquid |
| 136,3 | 0,325 | 0,562 | 2546 | 2729 | 6,965 | 1 | Saturated Vapor |
| 138,9 | 0,35 | 0,001079 | 583,9 | 584,3 | 1,727 | 0 | Saturated Liquid |
| 138,9 | 0,35 | 0,5243 | 2549 | 2732 | 6,94 | 1 | Saturated Vapor |
| 141,3 | 0,375 | 0,001081 | 594,4 | 594,8 | 1,753 | 0 | Saturated Liquid |
| 141,3 | 0,375 | 0,4914 | 2551 | 2736 | 6,917 | 1 | Saturated Vapor |
| 143,6 | 0,4 | 0,001084 | 604,3 | 604,7 | 1,777 | 0 | Saturated Liquid |
| 143,6 | 0,4 | 0,4625 | 2554 | 2739 | 6,896 | 1 | Saturated Vapor |
| 264 | 5 | 0,001286 | 1148 | 1154 | 2,92 | 0 | Saturated Liquid |
| 264 | 5 | 0,03944 | 2597 | 2794 | 5,973 | 1 | Saturated Vapor |
| 275,6 | 6 | 0,001319 | 1205 | 1213 | 3,027 | 0 | Saturated Liquid |
| 275,6 | 6 | 0,03244 | 2590 | 2784 | 5,889 | 1 | Saturated Vapor |
| 285,9 | 7 | 0,001351 | 1258 | 1267 | 3,121 | 0 | Saturated Liquid |
| 285,9 | 7 | 0,02737 | 2580 | 2772 | 5,813 | 1 | Saturated Vapor |
| 295,1 | 8 | 0,001384 | 1306 | 1317 | 3,207 | 0 | Saturated Liquid |
| 295,1 | 8 | 0,02352 | 2570 | 2758 | 5,743 | 1 | Saturated Vapor |
| 303,4 | 9 | 0,001418 | 1350 | 1363 | 3,286 | 0 | Saturated Liquid |
| 303,4 | 9 | 0,02048 | 2558 | 2742 | 5,677 | 1 | Saturated Vapor |
| 311,1 | 10 | 0,001452 | 1393 | 1408 | 3,36 | 0 | Saturated Liquid |
| 311,1 | 10 | 0,01803 | 2544 | 2725 | 5,614 | 1 | Saturated Vapor |
| 318,1 | 11 | 0,001489 | 1434 | 1450 | 3,429 | 0 | Saturated Liquid |
| 318,1 | 11 | 0,01599 | 2530 | 2706 | 5,553 | 1 | Saturated Vapor |

**ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

**0 οC=273,15 K**

pv = RΤ, R = R / M, pV = nRT, pV = mRT, pv = RΤ, R=8.3145 J/(mole K) ρ = 1/v

  

e = u + c2/2 + gZ ht = h + c2/2 + gZ **Τεχνικό έργο**: 

**Πρώτος Θερμοδυναμικός Νόμος για ανοικτά συστήματα:**





**Πρώτος Θερμοδυναμικός Νόμος για ανοικτά συστήματα (Μόνιμη κατάσταση – μόνιμη ροή):**

 

**Δεύτερος Θερμοδυναμικός Νόμος για κλειστό σύστημα, υπό μορφή ρυθμού μεταβολής:**



**Δεύτερος Θερμοδυναμικός Νόμος για ανοικτό σύστημα, υπό μορφή ρυθμού μεταβολής:**

 ή 

**Ομοιόμορφη Κατάσταση – Ομοιόμορφη Ροή**:

  (m2 – m1)OA = min - mout





s = (1-x) sF + x sG  h = (1-x) hF + x hG u = (1-x) uF + x uG v = (1-x) vF + x vG

s = sF + x sFG h = hF + x hFG u = uF + x uFG v = vF + x vFG

sFG = sG - sF hFG = hG – hF uFG = uG - uF vFG = vG - vF

**KΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**