τεστάκι κεφαλαίου 9β 11 Δεκ 2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ΕΠΩΝΥΜΟ: |  | ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: |  |
| ΟΝΟΜΑ: |  | ΛΗΓΟΝΤΑΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΜΗΤΡΩΟΥ: |  |

 **(Στο Αρχείο αυτό να συμπληρωθεί ο Πίνακας Αποτελεσμάτων και να επικολληθούν οι φωτογραφίες από τα χειρόγραφα της λύσης. Το Αρχείο να σωθεί με όνομα Επώνυμο\_Όνομα\_9β και να ανεβεί στο e-class)**



**ΑΣΚΗΣΗ**

A kg/s αέρα, σε συνθήκες περιβάλλοντος (300 Κ και 100 kPa) τροφοδοτούνται στον κύ-κλο αεριοστροβίλου του σχή-ματος. Ο λόγος πιέσεων σε κάθε βαθμίδα συμπίεσης και εκτόνωσης είναι Β και οι ισεντροπικές αποδόσεις συμπιεστών και στροβίλων είναι Γ %. Η θερμοκρασία στην είσοδο του πρώτου είναι στροβίλου Δ Κ, και μεταξύ των δύο συμπιεστών ο αέρας ψύχεται στους Ε Κ. Η θερμότητα που προστίθεται στον 1ο καυστήρα είναι Ζ kJ/kg και στον αναθερμαντή Η kJ/kg. Να βρεθεί η αποτελεσματικότητα του αναγεννητή, η καθαρή ισχύς και η απόδοση του κύκλου.

**Δεδομένα**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **λήγοντας ΑΜ** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |  |
| **Α** | 14,5 | 14 | 13,5 | 13 | 12,5 | 12 | 11,5 | 11 | 10,5 | 10 | **kg/s** |
| **Β** | 5,25 | 5 | 4,75 | 4,5 | 4,25 | 4 | 3,75 | 3,5 | 3,25 | 3 |  |
| **Γ** | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | **%** |
| **Δ** | 1097 | 1092 | 1087 | 1082 | 1077 | 1072 | 1067 | 1062 | 1057 | 1052 | **Κ** |
| **Ε** | 316,5 | 315,5 | 314,5 | 313,5 | 312,5 | 311,5 | 310,5 | 309,5 | 308,5 | 307,5 | **Κ** |
| **Ζ** | 303 | 298 | 293 | 288 | 283 | 278 | 273 | 268 | 263 | 258 | **kJ/kg** |
| **H** | 606 | 596 | 586 | 576 | 566 | 556 | 546 | 536 | 526 | 516 | **kJ/kg** |

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΥΣΗΣ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| h1 |  | kJ/kg |  | wt1s |  | kJ/kg |
| Pr1 |  |  |  | **wt1** |  | **kJ/kg** |
| Pr2 |  |  |  | **h7** |  | **kJ/kg** |
| h2s |  | **kJ/kg** |  | **h8** |  | **kJ/kg** |
| wc1s |  | **kJ/kg** |  | **Pr8** |  |  |
| wc1 |  | **kJ/kg** |  | **Pr9** |  |  |
| h3 |  | **kJ/kg** |  | **h9s** |  | **kJ/kg** |
| Pr3 |  |  |  | **wt2s** |  | **kJ/kg** |
| Pr4 |  |  |  | **wt2** |  | **kJ/kg** |
| h4s |  | **kJ/kg** |  | **h9** |  | **kJ/kg** |
| wc2s |  | **kJ/kg** |  | **h5** |  | **kJ/kg** |
| wc2 |  | **kJ/kg** |  | **h10** |  | **kJ/kg** |
| h4 |  | **kJ/kg** |  | **ε** |  | **%** |
| h6 |  | **kJ/kg** |  | **wnet** |  | **kJ/kg** |
| Pr6 |  |  |  | **qin** |  | **kJ/kg** |
| Pr7 |  |  |  | **ηth** |  | **%** |
| h7s |  | **kJ/kg** |  | **Wnet** |  | **MW** |

**ΛΥΣΗ (τα μεγέθη που ξέρουμε τις τιμές τους, σημειώνονται με κόκκινο)**

**Κατάσταση 1: Ξέρω Τ1,P1 Με Τ1 από Πίνακα Αέρα βρίσκω h1, Pr1**

**Θεωρώ τον 1ο Συμπιεστή ιεσεντροπικό, οπότε: P2/P1 (=B) = Pr2/Pr1 (=λόγος πιέσεων)**

**Με γνωστό πλέον το Pr2, πάω στον Πίνακα Αέρα και βρίσκω το h2s (η ενθαλπία στην έξοδο του πρώτου συμπιεστή, αν ο συμπιεστής ήταν ισεντροπικός).**

**wc1s = h2s – h1**

**wc1 = wc1s/nc**

**Κατάσταση 3: Τ3 = Ε (δεδομένα) P3 = P2 = P1\*B**

**Με Τ3 από Πίνακα Αέρα βρίσκω h3, Pr3**

**Θεωρώ τον 2ο Συμπιεστή ιεσεντροπικό, οπότε: P4/P3 (=B) = Pr4/Pr3 (=λόγος πιέσεων)**

**Με γνωστό πλέον το Pr4, πάω στον Πίνακα Αέρα και βρίσκω το h4s (η ενθαλπία στην έξοδο του δευτερου συμπιεστή, αν ο συμπιεστής ήταν ισεντροπικός).**

**wc2s = h4s – h3 wc2 = wc2s/nc**

**Κατάσταση 4: h4 = h3 + wc2 P4 = P3\*B**

**Κατάσταση 5: h5 = h6 – Z Από το Τ6 = Δ και τον Πίνακα Αέρα βρίσκω το h6 και το Pr6**

**Κατάσταση 6: Τ6 = Ε (δεδομένα) h6, Pr6**

**Θεωρώ τον 1ο Στρόβιλο ιεσεντροπικό, οπότε: P6/P7 (=B) = Pr6/Pr7 (=λόγος πιέσεων)**

**Με γνωστό πλέον το Pr7, πάω στον Πίνακα Αέρα και βρίσκω το h7s (η ενθαλπία στην έξοδο του 1ου στροβίλου, αν ο στρόβιλος ήταν ισεντροπικός).**

**wt1s = h6 – h7s wt1 = wt1s\*nt**

**Κατάσταση 7: h7 = h6 – wt1**

**Κατάσταση 8: h8 = h7 + H**

**Με γνωστό πλέον το h8, πάω στον Πίνακα Αέρα και βρίσκω το Pr8.**

**Θεωρώ τον 2ο Στρόβιλο ιεσεντροπικό, οπότε: P8/P9 (=B) = Pr8/Pr9 (=λόγος πιέσεων)**

**Με γνωστό πλέον το Pr9, πάω στον Πίνακα Αέρα και βρίσκω το h9s (η ενθαλπία στην έξοδο του 2ου στροβίλου, αν ο στρόβιλος ήταν ισεντροπικός).**

**wt2s = h8 – h9s wt2 = wt2s\*nt**

**h9 = h8 – wt2**

**1ο ΕΡΩΤΗΜΑ:**

**Καθαρή ισχύς: Wnet = (wt1 + wt2 – wc1 – wc2)\*A**

**2ο ΕΡΩΤΗΜΑ:**

**Θερμική απόδοση: nth = wnet/qintotal (1)**

**qintotal = qinburner1 + qinburner2 = Z + H**

**Από την 1: nth = wnet/qintotal**

**3ο ΕΡΩΤΗΜΑ:**

**Αποτελεσματικότητα αναγεννητή: ε = (h5 – h4)/(h9 – h4) (πάντα < 1)**

**Πίνακας Αποτελεσμάτων**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ΑΜ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| h1 | 300,19 | 300,19 | 300,19 | 300,19 | 300,19 | 300,19 | 300,19 | 300,19 | 300,19 | 300,19 | kJ/kg |
| Pr1 | 1,386 | 1,386 | 1,386 | 1,386 | 1,386 | 1,386 | 1,386 | 1,386 | 1,386 | 1,386 |  |
| Pr2 | 7,277 | 6,930 | 6,584 | 6,237 | 5,891 | 5,544 | 5,198 | 4,851 | 4,505 | 4,158 |  |
| h2s | 482,65 | 475,90 | 468,98 | 461,85 | 454,31 | 446,49 | 438,33 | 429,77 | 420,78 | 411,26 | kJ/kg |
| wc1s | 182,46 | 175,71 | 168,79 | 161,66 | 154,12 | 146,30 | 138,14 | 129,58 | 120,59 | 111,07 | kJ/kg |
| wc1 | 240,07 | 228,20 | 216,40 | 204,63 | 192,65 | 180,61 | 168,46 | 156,13 | 143,56 | 130,67 | kJ/kg |
| h3 | 316,78 | 315,77 | 314,77 | 313,76 | 312,76 | 311,75 | 310,74 | 309,74 | 308,73 | 307,73 | kJ/kg |
| Pr3 | 1,672 | 1,654 | 1,635 | 1,617 | 1,599 | 1,581 | 1,564 | 1,546 | 1,529 | 1,512 |  |
| Pr4 | 8,779 | 8,268 | 7,767 | 7,278 | 6,797 | 6,326 | 5,863 | 5,411 | 4,969 | 4,535 |  |
| h4s | 509,13 | 500,51 | 491,70 | 482,67 | 473,32 | 463,68 | 453,72 | 443,43 | 432,74 | 421,59 | kJ/kg |
| wc2s | 192,36 | 184,74 | 176,93 | 168,91 | 160,57 | 151,93 | 142,98 | 133,69 | 124,00 | 113,86 | kJ/kg |
| wc2 | 253,10 | 239,92 | 226,83 | 213,81 | 200,71 | 187,57 | 174,36 | 161,07 | 147,62 | 133,95 | kJ/kg |
| h4 | 569,88 | 555,69 | 541,60 | 527,57 | 513,46 | 499,32 | 485,11 | 470,81 | 456,36 | 441,68 | kJ/kg |
| h6 | 1157,6 | 1151,8 | 1146,0 | 1140,2 | 1134,4 | 1128,7 | 1122,9 | 1117,2 | 1111,4 | 1105,7 | kJ/kg |
| Pr6 | 165,32 | 162,34 | 159,37 | 156,39 | 153,51 | 150,68 | 147,86 | 145,03 | 142,31 | 139,66 |  |
| Pr7 | 31,489 | 32,468 | 33,551 | 34,753 | **36,119** | 37,670 | 39,428 | 41,437 | 43,788 | 46,553 |  |
| h7s | 731,33 | 737,67 | 744,54 | 751,90 | 760,07 | 769,11 | 779,03 | 789,79 | 802,21 | 815,99 | kJ/kg |
| wt1s | 426,27 | 414,13 | 401,46 | 388,31 | 374,37 | 359,57 | 343,89 | 327,38 | 309,20 | 289,67 | kJ/kg |
| wt1 | 323,96 | 318,88 | 313,14 | 306,76 | 299,49 | 291,25 | 281,99 | 271,72 | 259,73 | 246,22 | kJ/kg |
| h7 | 833,63 | 832,92 | 832,86 | 833,45 | 834,94 | 837,42 | 840,93 | 845,44 | 851,68 | 859,44 | kJ/kg |
| h8 | 1439,6 | 1428,9 | 1418,9 | 1409,4 | 1400,9 | 1393,4 | 1386,9 | 1381,4 | 1377,7 | 1375,4 | kJ/kg |
| Pr8 | 371,50 | 361,26 | 351,69 | 343,14 | 335,41 | 328,70 | 323,09 | 318,35 | 315,10 | 313,16 |  |
| Pr9 | 70,763 | 72,251 | 74,039 | 76,252 | 78,921 | 82,175 | 86,157 | 90,957 | 96,954 | 104,388 |  |
| h9s | 916,88 | 922,16 | 928,50 | 936,13 | 944,99 | 955,77 | 968,18 | 982,83 | 1000,42 | 1021,00 | kJ/kg |
| wt2s | 522,75 | 506,76 | 490,37 | 473,32 | 455,95 | 437,65 | 418,74 | 398,61 | 377,27 | 354,44 | kJ/kg |
| wt2 | 397,29 | 390,20 | 382,49 | 373,92 | 364,76 | 354,50 | 343,37 | 330,84 | 316,90 | 301,27 | kJ/kg |
| h9 | 1042,34 | 1038,71 | 1036,38 | 1035,52 | 1036,18 | 1038,92 | 1043,56 | 1050,60 | 1060,78 | 1074,17 | kJ/kg |
| h5 | 854,59 | 853,80 | 853,00 | 852,21 | 851,44 | 850,68 | 849,92 | 849,16 | 848,41 | 847,66 | kJ/kg |
| h10 | 757,62 | 740,61 | 724,97 | 710,89 | 698,21 | 687,57 | 678,74 | 672,24 | 668,73 | 668,20 | kJ/kg |
| ε | 60,26 | 61,72 | 62,94 | 63,91 | 64,66 | 65,11 | 65,33 | 65,26 | 64,86 | 64,19 | % |
| wnet | 228,08 | 240,97 | 252,39 | 262,24 | 270,90 | 277,57 | 282,54 | 285,37 | 285,45 | 282,87 | kJ/kg |
| qin | 909 | 894 | 879 | 864 | 849 | 834 | 819 | 804 | 789 | 774 | kJ/kg |
| ηth | 25,09 | 26,95 | 28,71 | 30,35 | 31,91 | 33,28 | 34,50 | 35,49 | 36,18 | 36,55 | % |
| Wnet | 3,31 | 3,37 | 3,41 | 3,41 | 3,39 | 3,33 | 3,25 | 3,14 | 3,00 | 2,83 | MW |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**ΛΥΣΗ**

**Επικόλληση φωτογραφιών χειρόγραφης λύσης**