Άσκηση ΓΜ1 – Υπολογισμός βαθμού απόδοσης, θερμοκρασίας εξόδου καυσαερίων, θερμοκρασίας εξόδου νερού, σε εναλλάκτη καυσαερίων/νερού και επιφάνεια εναλλάκτη.

**Εκφώνηση**

**Δίνεται μία μηχανή ΜΕΚ με θερμοκρασία καυσαερίου ίση με 300 oC και παροχή μάζας 1 kg/s, ενώ το Cpg είναι ίσο με 1051,9 J/kgK. Η τιμή του Cpg υπήρξε αντικείμενο υπολογισμών που έχετε διδαχθεί στο Μάθημα «ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΕΣ», ΣΤ΄, άσκηση “Κάππος 1.2”**

**Το καυσαέριο θερμαίνει σε εναλλάκτη αντιρροής νερό θερμοκρασίας 50 oC με παροχή 2 kg/s και Cpw=4.190 J/kgK.**

**Ο εναλλάκτης θερμότητας έχει συνολική θερμοπερατότητα (UA) = 1.000 W/K**

**Η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι Tamb=25 oC.**

**Ζητείται:**

**H μεταφερόμενη Ισχύς του Εναλλάκτη**

**Η θερμοκρασία εξόδου των καυσαερίων από τον εναλλάκτη**

**Η θερμοκρασία εξόδου του νερού από τον εναλλάκτη**

**Η επιφάνεια του εναλλάκτη (όταν ο ολικός συντελεστής μετάδοσης θερμότητας είναι U=300 W/m2K)**

**Το βαθμό απόδοσης του Εναλλάκτη**

**Λύση**

**Βήμα 1.** Κάνω ανασκόπηση στη θεωρία εναλλακτών, στοχευόμενη στην άσκηση ΓΜ1 (βλ. Παράρτημα)

**Βήμα 2.** Μεταφέρω από το Παράρτημα τις εξισώσεις για τους ζητούμενους υπολογισμούς, ως εξής:

Γνωρίζοντας το Q, υπολογίζονται τα υπόλοιπα ως εξής:

**Βήμα 3.** Καταγράφω τα δεδομένα και επιλύω τις εξισώσεις

oC

oC

oC

*,* Ποσοστό ανάκτησης ενέργειας καυσαερίου σε σχέση με τη μέγιστη δυνατή αξιοποίηση.

oC

oC

**Βήμα 4.** Υπολογίζω την επιφάνεια του εναλλάκτη

**Βήμα 5.** Υπολογίζω το βαθμό απόδοσης του εναλλάκτη

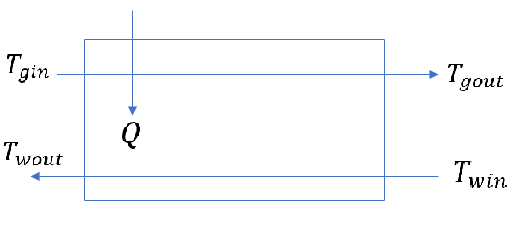
**Εργασία**

Για το εξεταζόμενο σύστημα, να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας:

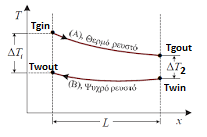
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **1** | **50** |  |  |  |  |  |
| **2** | **50** |  |  |  |  |  |
| **3** | **50** |  |  |  |  |  |
| **1** | **60** |  |  |  |  |  |
| **2** | **60** |  |  |  |  |  |
| **3** | **60** |  |  |  |  |  |
| **1** | **70** |  |  |  |  |  |
| **2** | **70** |  |  |  |  |  |
| **3** | **70** |  |  |  |  |  |

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΘΕΩΡΙΑ ΕΠΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ**

**Βήμα Π1.** Μεταφορά θερμότητα εντός του εναλλάκτη



**Βήμα Π2.** Θερμοκρασιακές εξισώσεις εναλλάκτη αντιρροής



Είναι ένα σύστημα (3Χ3), άρα πρέπει να έχει 3 αγνώστους για να λυθεί. Για παράδειγμα, στο φυσικό πρόβλημα οι άγνωστοι είναι οι θερμοκρασίες εξόδου και η μεταφερόμενη ισχύς. Δηλαδή: Τgout, Twout, Q.

**Βήμα Π3.** Επεξεργασία Εξισώσεων

**Βήμα Π4.**  Εισαγωγή των επεξεργασμένων εξισώσεων στην εξίσωση της θερμότητας (Q).

Συνεπώς

Όμως,

**Βήμα Π5 .** Απλοποίηση βοηθητικών εξισώσεων και επίλυση της εξίσωσης ως προς Q.

Για διευκόλυνση ορίζουμε τα εξής:

⟹⟹

Γνωρίζοντας το Q, υπολογίζονται τα υπόλοιπα ως εξής: