***1η Άσκηση* :** Μια εγκατάσταση παραγωγής έργου με ατμό νερού που λειτουργεί με βάση τον κύκλο Hirn ( = Rankine με υπερθέρμανση) έχει τα εξής χαρακτηριστικά :

Μέγιστη πίεση = 50 bar

Θερμοκρασία υπερθέρμανσης =

Ελάχιστη πίεση (πίεση συμπύκνωσης) = 0,07 bar.

Α. Να υπολογιστεί η μεταβολή ενθαλπίας και εντροπίας σε κάθε επιμέρους μεταβολή , ο

θερμικός βαθμός απόδοσης, θεωρώντας ότι η συμπίεση και η εκτόνωση είναι ιδανικές μεταβολές.

Β. να υπολογιστεί ο βαθμός απόδοσης θεωρώντας πραγματικές τις μεταβολές συμπίεσης και εκτόνωσης με βαθμό απόδοσης 0,87 και 0,85 αντίστοιχα .

***2η Άσκηση* :** Να υπολογιστεί ο βαθμός απόδοσης , η ισχύς για παροχή , ο βαθμός ξηρότητας στο τέλος της αδιαβατικής ιδανικής εκτόνωσης σε ένα κύκλο με υπέρθερμο ατμό με μέγιστη πίεση 62 bar και , όταν η ελάχιστη πίεση είναι :

α) 1 bar β) 0,8 bar γ) 0,5 bar δ) 0,05 bar

Σχολιάστε τα αποτελέσματα .

***3η Άσκηση* :** Εγκατάσταση παραγωγής έργου με ατμό νερού λειτουργεί με παροχή . Στην είσοδο του στροβίλου ο ατμός ευρίσκεται σε θερμοκρασία και πίεση 15 bar, ενώ στην έξοδο ευρίσκεται σε πίεση 0,1 bar και βαθμό ξηρότητας 0,95. Στην είσοδο και έξοδο οι διατομές έχουν διάμετρο 10 cm και 40 cm αντίστοιχα , ενώ οι αντίστοιχες αποστάσεις των κέντρων των διατομών εισόδου και εξόδου απέχουν 0,5 m και 1,45 m αντίστοιχα από σύστημα αναφοράς.

Α) Να παρασταθεί ο θερμοδυναμικός κύκλος στα διαγράμματα (h – S) και (T – S).

Β) Να υπολογιστεί η ισχύς κατά την εκτόνωση (ισχύς στροβίλου) .

***4η Άσκηση*** : Εγκατάσταση παραγωγής έργου με ατμό νερού, λειτουργεί με βάση το θερμοδυναμικό κύκλο Rankine με υπερθέρμανση. Το σύστημα εισέρχεται στον στρόβιλο σε κατάσταση υπέρθερμου ατμού πίεσης 80 bar και θερμοκρασίας και εκτονώνεται μέχρι ενδιάμεση πίεση 5 bar σε κατάσταση ξηρού (κορεσμένου) ατμού. Στην πίεση αυτή αναθερμαίνεται μέχρι θερμοκρασία και στη συνέχεια εκτονώνεται μέχρι την ελάχιστη πίεση του κύκλου (και της εγκατάστασης) που είναι 0,05 bar. Ο στρόβιλος της

δεύτερης εκτόνωσης λειτουργεί με εσωτερικό βαθμό απόδοσης ίσο με αυτό του πρώτου στροβίλου.

Ζητούνται :

Α) να σχεδιαστεί το διαγραμματικό σχέδιο της εγκατάστασης και ο θερμοδυναμικός κύκλος στα διαγράμματα (h – S) και (T – S).

Β) Να υπολογιστεί η παροχή του νερού ψύξεως του συμπυκνωτή της εγκατάστασης.

Γ) Να υπολογιστεί η απαιτούμενη παροχή του καυσίμου.

Δίδονται :

**5η Άσκηση :** εγκατάσταση παραγωγής έργου με ατμό νερού, λειτουργεί με βάση το θερμοδυναμικό κύκλο

Rankine με υπερθέρμανση (κύκλος Hirn). Το σύστημα εισέρχεται στο στρόβιλο σε κατάσταση υπέρθερμου ατμού σε πίεση 100 bar και θερμοκρασία . Εκτονώνεται μέχρι ενδιάμεση πίεση 15 bar όπου και αναθερμαίνεται μέχρι θερμοκρασία . Στη συνέχεια εκτονώνεται μέχρι πίεση 1 bar και στην πίεση αυτή αναθερμαίνεται μέχρι θερμοκρασία , από όπου και εκτονώνεται μέχρι πίεση 0,04 bar όπου και εισέρχεται στον συμπυκνωτή. Να χαραχθεί ο κύκλος στα διαγράμματα (h – S) και (T – S), να γίνει το διαγραμματικό σχέδιο της εγκατάστασης και να υπολογιστεί ο θερμικός βαθμός απόδοσης, θεωρώντας τις μεταβολές ιδανικές.

**6η Άσκηση :** εγκατάσταση παραγωγής έργου με ατμό νερού, λειτουργεί με βάση το θερμοδυναμικό κύκλο

Rankine με υπερθέρμανση (κύκλος Hirn). Ο υπέρθερμος ατμός εισέρχεται στο στρόβιλο υψηλής πίεσης (Υ.Π.) σε πίεση 50 bar και θερμοκρασία . Μάζα m1 απομαστεύεται σε ενδιάμεση πίεση 5 bar και η υπόλοιπη ποσότητα (1- m1) αναθερμαίνεται στην πίεση αυτή μέχρι θερμοκρασία . Στη συνέχεια εκτονώνεται μέχρι τη χαμηλή πίεση (πίεση συμπύκνωσης) 0,05 bar όπου και συμπυκνώνεται μέχρι κατάσταση 1 κορεσμένου υγρού. Να χαραχθεί ο κύκλος στα διαγράμματα (h – S) και (T – S), να γίνει το διαγραμματικό σχέδιο της εγκατάστασης και να υπολογιστεί ο θερμικός βαθμός απόδοσης, θεωρώντας τις μεταβολές ιδανικές.