

Θ Ε Μ Α Τ Α
ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2013

1. Η εγκατάσταση αμμοστροβίλου ενός πλοίου, ισχύος **20.000 kw**, τροφοδοτείται με υπέρθερμο ατμό πίεσεως **60 bar** και θερμοκρασίας **600 °C**.
Υπάρχει μία απομάστευση για προθέρμανση συμπυκνώματος σε πίεση **30 bar**.
Μετά την απομάστευση, ο ατμός αναθερμαίνεται στους **550 °C**.
Η πίεση στο συμπυκνωτή είναι **0.05 bar**.
Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης του στροβίλου είναι $\eta_t = 0.90$ και των αντλιών $\eta_p = 0.86$.
Ζητείται να βρεθεί:
 - α. Ο βαθμός απόδοσης της εγκατάστασης
 - β. Η αμμοπαραγωγή, η παροχή της απομάστευσης και η παροχή αναθέρμανσης
 - γ. Οι ισχύεις στροβίλου και αντλιών
 - δ. Η κατανάλωση καυσίμου (m_f) σε **tn/24h** και το κόστος ανά 24ωρο, αν $q_f = 40.000 \text{ kJ/kg}$ και τιμή καυσίμου **640 \$/tn**. (Βαθμ. 4)
2. Αεριοστρόβιλος χρησιμοποιείται για την πρόωση κρουαζιερόπλοιου και έχει ισχύ **40 MW**. Στην είσοδο του συμπιεστή ο αέρας έχει πίεση **100 kN/m²** και θερμοκρασία **40 °C**. Η μέγιστη θερμοκρασία και πίεση του κύκλου είναι **1227 °C** και **2000 kN/m²** αντίστοιχα. Ο αεριοστρόβιλος χρησιμοποιεί καύσιμο Marine Gas Oil (MGO) με θερμαντική ικανότητα $q_f = 41.000 \text{ kJ/kg}$.
Ο βαθμός απόδοσης του συμπιεστή είναι **86%** και του στροβίλου **90%** .
Ζητείται να προσδιορισθούν:
 - α) Ο βαθμός αποδόσεως του αεριοστροβίλου
 - β) Η προσδιδόμενη θερμότητα
 - γ) Η παροχή του αέρα σε **kg/s**.
 - δ) Η ισχύς του συμπιεστή, του στροβίλου και η θερμική ισχύς
 - ε) Η κατανάλωση (m_f) καυσίμου σε **tn/24h** και το κόστος ανά 24ωρο, αν η τιμή καυσίμου είναι **1000 \$/tn**. (Βαθμ. 3)
3. Το τοίχωμα του χώρου καύσεως ενός λέβητα έχει συνολική επιφάνεια **12 m²** και αποτελείται από στρώμα με μονωτικά πυρότουβλα ($\lambda=0,30 \text{ W/mK}$), πάχους **10 cm**, στο οποίο εξωτερικά εφάπτεται μονωτικό στρώμα υαλοβάμβακα ($\lambda=0,046 \text{ W/mK}$) πάχους **100 mm**, το οποίο καλύπτεται από χαλύβδινο έλασμα ($\lambda=59 \text{ W/mK}$), πάχους **2 cm** .
Η εξωτερική επιφάνεια του τοιχώματος έρχεται σε επαφή με το περιβάλλον το οποίο έχει θερμοκρασία **35 °C** , ενώ η θερμοκρασία στο εσωτερικό του λέβητα είναι **1600°C**.
Ο συντελεστής μεταφοράς θερμότητας στην εξωτερική επιφάνεια του ελάσματος είναι **20 W/m²K** ενώ στην εσωτερική επιφάνειά του κλιβάνου είναι **35 W/m²K**.
Ζητούνται:
 - (i) Η απώλεια θερμότητας σε **W**.
 - (ii) Η θερμοκρασία στο όριο των επιφανειών πυρότουβλων-υαλοβάμβακα. (Βαθμ. 3)