

ΘΕΜΑ Α (αντλίες) Μονάδες 5 (2 + 1 + 2)

Η εγκατάσταση θέρμανσης του σχήματος περιλαμβάνει δύο καταναλώσεις και δύο ταυτόσημες φυγοκεντρικές αντλίες-κυκλοφορητές, που λειτουργούν στις 1500 rpm. Οι χαρακτηριστικές καμπόλες τους προσεγγίζονται με τις παρακάτω σχέσεις:

$$H \text{ (mΣΥ)} = -0.002 \cdot Q^2 + 0.2 \cdot Q + 18 + 3 \cdot M$$

$$\eta \text{ (\%)} = 320 \cdot Q \cdot (Q_{\max} - Q) / (Q_{\max})^2$$

όπου στη θέση του M θα βάλετε το τελευταίο ψηφίο του αριθμού μητρώου σας (0 ως 9) και η παροχή Q είναι σε m³/h. Q_{max} είναι η μέγιστη παροχή του κυκλοφορητή (για H = 0), ενώ το Κανονικό Σημείο Λειτουργίας βρίσκεται εκεί που μεγιστοποιείται ο βαθμός απόδοσης, η.

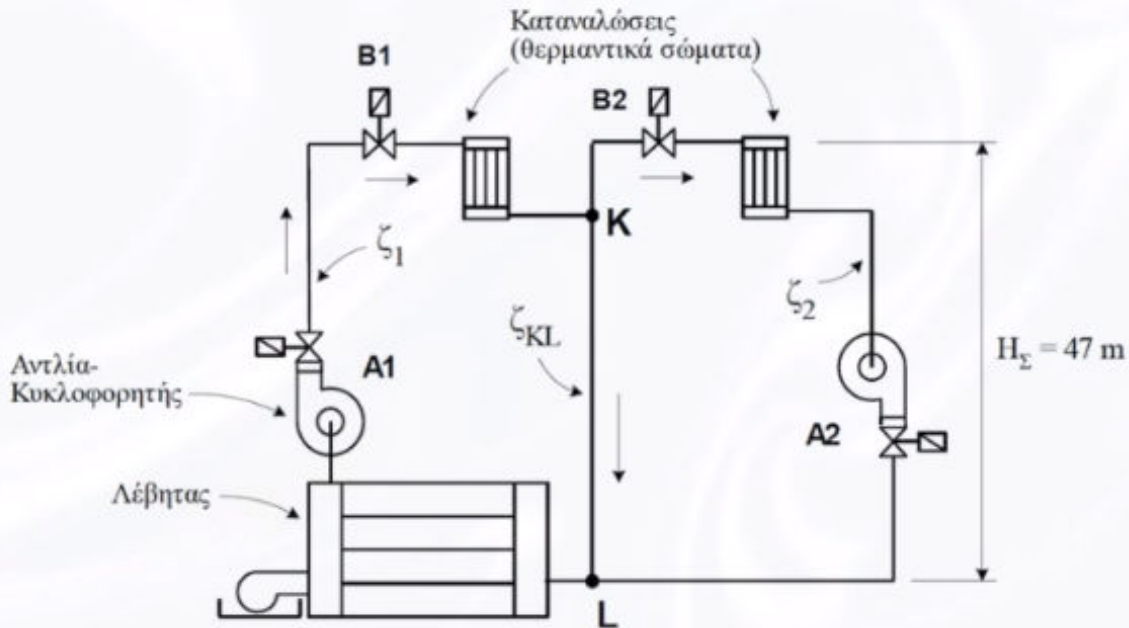
Οι συνολικοί συντελεστές υδραυλικών απωλειών (γραμμικές και εντοπισμένες απώλειες) είναι:

$$\text{Τμήμα L-A1-K} \quad \zeta_1 = 1.0 \cdot 10^{-3} + M / 1000$$

$$\text{Τμήμα K-L:} \quad \zeta_{KL} = 5.0 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Τμήμα K-A2-L:} \quad \zeta_2 = 0.012$$

όπου οι αντίστοιχες απώλειες υπολογίζονται από τη σχέση $\delta h_f = \zeta \cdot Q^2$, Q σε m³/h. Η θερμοκρασία του νερού θα ληφθεί σε όλο το ανοδικό τμήμα ίση με 80 °C και στα καθοδικά τμήματα ίση με 40 °C.




Back

Next

Ζητούνται:

1. Όταν λειτουργεί μόνο η πρώτη κατανάλωση (αντλία A2 και βάνα B2 κλειστή), να βρεθεί το σημείο λειτουργίας της αντλίας A1 (παροχή, ύψος, βαθμός απόδοσης) και η ισχύς που απορροφά, σε kW.
2. Να υπολογισθεί η παροχή μιας αντλίας A3, γεωμετρικά όμοιας με την A1, που έχει την ίδια ταχύτητα περιστροφής και λόγω ομοιότητας $\lambda = D_3/D_1 = 1.2$, εάν τοποθετηθεί στη θέση της A1 (αντλία A2 και βάνα B2 κλειστή).
3. Όταν λειτουργούν και οι δύο καταναλώσεις, αν στην αντλία A2 τοποθετηθεί κινητήρας μεταβλητών στροφών, να βρεθεί η νέα ταχύτητα περιστροφής της, ώστε να διέρχεται η ίδια παροχή και από τις δύο καταναλώσεις (η A1 εξακολουθεί να λειτουργεί στις 1500 rpm).

2

ΘΕΜΑ Β (υδροστρόβιλοι) Μονάδες 2 

4. Ένας υδροστρόβιλος αντίδρασης έχει σχεδιαστεί σε δίκτυο συχνότητας 50 Hz, για διαθέσιμη υδραυλική πτώση $H = 400$ m και ονομαστική ισχύ:

$$N \text{ (MW)} = 50 + 20 \cdot M$$

όπου M θα βάλετε το τελευταίο ψηφίο του αριθμού μητρώου σας (0 ως 9).

Με χρήση στατιστικών στοιχείων, να εκτιμήσετε τη διάμετρο εξόδου του δρομέα του.

Επίσης, να εκτιμήσετε την τιμή της γωνίας εξόδου των πτερυγίων του δρομέα.

Πυκνότητα νερού 1000 kg/m^3 , επιτ. βαρύτητας $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Γ (ερωτήσεις θεωρίας/κρίσης) Μονάδες 3 (1+1+1) (Non-anonymous question) *

5. Από τη μορφή που έχει η χαρακτηριστική καμπύλη H-Q των αντλιών-κυκλοφορητών του Θέματος Α, τι συμπέρασμα προκύπτει για τη γωνία εξόδου των πτερυγίων της πτερωτής τους; Ποια είναι η θεωρητική εξήγηση γι' αυτό;
6. Μία αντλία εγκαταστάθηκε για να διακινεί νερό από μια χαμηλότερη σε μια υψηλότερη δεξαμενή. Διαπιστώθηκε όμως ότι παρουσιάζει σπηλαιώση, όταν η στάθμη του νερού στην κάτω δεξαμενή ανεβαίνει πάνω από ένα όριο. Πώς εξηγείται η συμπεριφορά αυτή;
7. Μια αναστρέψιμη αντλία-υδροστροβίλος εγκαθίσταται σε έναν σταθμό αντλησιοταμίευσης, μεταξύ δύο ταμιευτήρων με σταθερή διαφορά υψώσεως νερού. Αν η ταχύτητα περιστροφής και η παροχή της μηχανής είναι ίδιες και στις δύο λειτουργίες (ως αντλίας και ως υδροστροβίλου), εξηγήστε με ένα ποιοτικό διάγραμμα σε ποια από τις δύο λειτουργίες θα είναι μεγαλύτερη η ισχύς της (που απορροφά ή παράγει).