

ΣΥΣΣΕΥΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ
6η Ενότητα (Στάσιμος βρασμός και βρασμός ροής)

1. Επίπεδη χάλκινη πλάκα είναι βυθισμένη σε νερό θερμοκρασίας 100 °C σε πίεση 1 atm και θερμαίνεται ηλεκτρικά. Αν η τυπική διάσταση επιφανειακής μικροκοιλότητας είναι 5 μm και η σταθερά της συσχέτισης Rohsenow είναι για το σύστημα χαλκός-νερό $C_{sf}=0,013$, υπολογίστε:

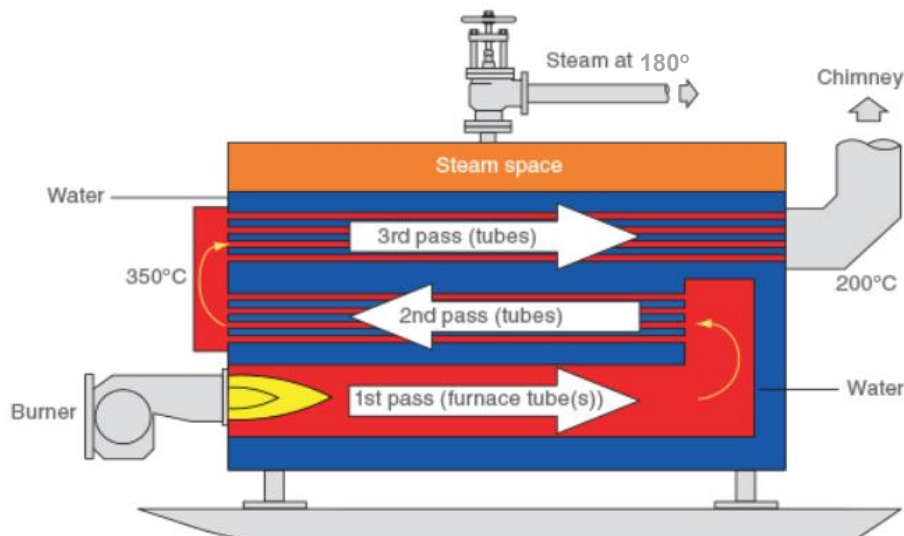
(α) Την ελάχιστη υπερθέρμανση για έναρξη βρασμού πυρήνων, καθώς και την θερμοροή και τον συντελεστή μεταφοράς θερμότητας στις συνθήκες αυτές.

(β) Την κρίσιμη θερμοροή, την υπερθέρμανση που την προκαλεί και τον αντίστοιχο συντελεστή μεταφοράς θερμότητας.

2. Ο ατμολέβητας του σχήματος παράγει 5000 kg/h κορεσμένου ατμού πίεσης 10 bar και έχει θερμικό βαθμό απόδοσης 80%. Ο φλογοσωλήνας έχει διαστάσεις (εξωτ. διάμετρο/μήκος/πάχος) $D_f=0,9$ m, $L_f=3,2$ m, $\tau_f=15$ mm και παραλαμβάνει το 70% της θερμικής ισχύος του καυσίμου.

(α) Ελέγξτε αν ο λέβητας είναι ασφαλής ως προς την προσέγγιση σε κρίσιμο βρασμό.

(β) Προβλέψτε τη θερμοκρασία του τοιχώματος του φλογοσωλήνα, θεωρώντας ότι στην εξωτερική επιφάνεια του φλογοσωλήνα έχει αναπτυχθεί λεβητόλιθος πάχους 0,5 mm ($k_l=1,16$ W/mK).



4. Ατμοπαραγωγός πίεσης 120 bar έχει κατακόρυφους αυλούς διαμέτρου ID=60 mm, OD=72 mm και μήκους $L=25$ m. Το νερό στο τύμπανο βρίσκεται πρακτικά στη θερμοκρασία κορεσμού και κυκλοφορεί στους αυλούς με μαζική ταχύτητα $G=2000$ kg/m²s. Η θερμική φόρτιση στην εξωτερική επιφάνεια κάθε αυλού δίνεται από τη παρακάτω σχέση, όπου z [=]m είναι η απόσταση από την βάση:

$$q(z) = 180 z e^{-0,25z} + 150 (1 - e^{-1,2z}) \text{ [=]kW/m}^2$$

Υπολογίστε την εξέλιξη της ποιότητας με το ύψος, και ελέγξτε την προσέγγιση σε κρίση βρασμού χρησιμοποιώντας τη βάση δεδομένων Groeneveld (2006).