

1^η ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

1. Ο τοίχος ενός εργοστασιακού φούρνου αποτελείται από πυρίμαχο τούβλο, πάχους 0.2m, θερμικής αγωγιμότητας 1.75 W/mK. Οι επιφανειακές θερμοκρασίες, εκατέρωθεν του τοίχου, είναι 1500 K και 1200 K, εσωτερική και εξωτερική αντίστοιχα. Να υπολογισθούν οι απώλειες θερμότητας, εάν η επιφάνεια του τοίχου είναι 1.5 m².
2. Η ροή θερμικής αγωγιμότητας, μέσω μιας διατομής μονωτικού υλικού, 10 m² και πάχους 2.8 cm, είναι 3 kW, όταν η εσωτερική θερμότερη επιφάνεια υπόκειται σε σταθερή θερμοκρασία 420 °C, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας, του μονωτικού υλικού, 0.2 W/mK. Ποια θα είναι η θερμοκρασία της εξωτερικής επιφάνειας;
3. Οι επιφανειακές θερμοκρασίες μιας επίπεδης πλάκας αλουμινίου, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας 350 W/mK, διατηρούνται σταθερές και ίσες με 400 °C και 200 °C. Να υπολογισθεί η ροή θερμότητας, όταν το πάχος της πλάκας είναι 2 cm.
4. Οι επιφανειακές θερμοκρασίες ενός υαλοπίνακα, ($k = 0.75$ W/mK), διαστάσεων (1.5 x 1.5) m², διατηρούνται στους 15 °C και 4 °C. Να υπολογισθεί το ποσό της απώλειας θερμότητας για χρονικό διάστημα 10 ωρών, όταν το πάχος του υαλοπίνακα είναι:
(α) 0.5 cm και (β) 1 cm.
5. Να υπολογισθεί το απαιτούμενο πάχος στερεού επίπεδου τοιχώματος, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας 0.65 W/mK, ώστε η ροή θερμότητας να είναι 90 %, εκείνης που διαπερνά τοίχωμα πάχους 8.5 cm, από υλικό, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας 0.25 W/mK, όταν οι θερμοκρασιακές διαφορές είναι οι ίδιες και για τα δύο τοιχώματα.
6. Αγωγός μεταφοράς θερμού ύδατος, μήκους 10 m, διαθέτει εξωτερική επιφανειακή θερμοκρασία 95 °C, όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι 25 °C. Να υπολογισθούν οι απώλειες θερμότητας από τον αγωγό προς το περιβάλλον, εάν ο συντελεστής θερμικής συναγωγιμότητας του αέρα είναι 25 W/m²K.
7. Ορθογωνικό τσιπ πλευράς 5 mm, μονωμένο στην παράπλευρη και κάτω επιφάνειά του, πρόκειται να εκτεθεί σε ρευστό θερμοκρασίας 15 °C. Για λόγους πρόληψης αστοχίας του υλικού του, η θερμοκρασία του τσιπ δεν πρέπει να ξεπερνά τους 85 °C, ενώ η ροή θερμότητας, που θα εκπέμπει, υπολογίζεται στα 4 W. Ζητείται να επιλεγεί κατάλληλο ρευστό μεταξύ των:
α) Αέρα, με συντελεστή θερμικής συναγωγιμότητας 200 W/m²K
β) Νερό, με συντελεστή θερμικής συναγωγιμότητας 3000 W/m²K
8. Ανοξείδωτο κοίλο σφαιρικό δοχείο, ακτίνων 0.5 m / 0.6 m (εσωτερική - εξωτερική αντίστοιχα), με ραδιενεργά λύματα βυθίζεται εντός νερού θερμοκρασίας 300 K, με συντελεστή θερμικής συναγωγιμότητας 500 W/m²K. Εάν η θερμοκρασία του εξωτερικού τοιχώματος του δοχείου είναι 500 K και η ροή θερμότητας 10⁵ W/m², να υπολογισθούν:
α) ο αρχικός ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας του περιβλήματος του δοχείου.
β) η θερμοκρασία ισορροπίας του περιβλήματος.