

Φυσικές Διεργασίες

(3 από τα 4 θέματα. ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ: ΚΑΘΕ ΘΕΜΑ ΣΕ ΞΕΧΩΡΙΣΤΗ ΚΟΛΛΑ ΧΑΡΤΙΟΥ)

**ΘΕΜΑ 1.**

- (α) Σε τί πλεονεκτούν οι αναδευτήρες αξονικής ροής και σε τί οι ακτινικής ροής; (2,5)  
(β) Σε τί χρησιμεύουν οι ανακλαστήρες στα αναδευόμενα δοχεία; (2,5)  
(γ) Ποιός είναι κατά προσέγγιση ο μέγιστος αριθμός Reynolds, για τον οποίο θεωρούμε ότι έχουμε στρωτή (laminar) ροή μέσα στον αναδευόμενο χημικό αντιδραστήρα; Χρειάζονται ανακλαστήρες σ' αυτή την περίπτωση; (2,5)  
(δ) Στη διασπορά αερίου σε υγρό μέσα σε αναδευόμενο αντιδραστήρα, τί ονομάζουμε «πλημμύριση» του αναδευτήρα; Πώς επηρεάζεται η πλημμύριση αν μειωθούν οι στροφές του αναδευτήρα; (2,5)

**ΘΕΜΑ 2.** Εναλλάκτης δέσμης σωλήνων μιας διαδρομής στο κέλυφος και δύο διαδρομών στους αυλούς πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση 13,3, kg/s λαδιού ( $C_p = 1,9 \text{ kJ/kgK}$ ) από τους 22 °C μέχρι τους 90 °C. Ο εναλλάκτης έχει επιφάνεια εναλλαγής 12,9 m<sup>2</sup>, ο ολικός συντελεστής μεταφοράς θερμότητας είναι 1500 W/m<sup>2</sup>K ενώ το θερμαντικό μέσο (στο κέλυφος) είναι κεκορεσμένος υδρατμός πίεσης 3,2 bar ( $T_{\text{κορ}}=136 \text{ °C}$ ,  $\Delta H_{\text{συμπ}} = 2150 \text{ kJ/kg}$ ).

1. Να εξετασθεί αν επαρκεί ο εναλλάκτης για τη διεργασία, αν ο συντελεστής διόρθωσης της μέσης λογαριθμικής θερμοκρασιακής διαφοράς για τον εναλλάκτη αυτό είναι 0.9 (2.5)
2. Ποια είναι η θερμοκρασία εξόδου του λαδιού στις παραπάνω συνθήκες λειτουργίας (2.5)
3. Ποιο είναι το ικανό μέγεθος του εναλλάκτη (2.5)
4. Ποια είναι στην περίπτωση 3 η κατανάλωση του ατμού (2.5)

**ΘΕΜΑ 3.**

- (α) Σύνοψη περιγραφή των διαθέσιμων μεθόδων μέτρησης μεγέθους των λεπτόκοκκων σωματιδίων και περιοχή εφαρμογής των μεθόδων αυτών. (3)  
(β) Αιώρημα στερεών διηθείται σε φιλτρόπρεσσα αρχικά με σταθερή ταχύτητα και στη συνέχεια, με την εφαρμογή σταθερής πίεσης μέχρι το τέλος της διήθησης. Η πρώτη περίοδος της σταθερής ταχύτητας ( $t_1$ ) διαρκεί 900 s και στο διάστημα αυτό παράγεται όγκος διηθήματος  $V_1$ , που αντιστοιχεί στο 1/3 του συνολικά παραγομένου όγκου διηθήματος  $V$ , ενώ η δεύτερη περίοδος της σταθερής πίεσης διαρκεί  $t_2$ . Εφόσον θεωρηθεί ότι η αντίσταση του διηθητικού μέσου είναι αμελητέα, να βρεθεί ο συνολικός χρόνος διήθησης  $t$ . Δίνεται ότι, για τον ολικό όγκο  $V$  του διηθήματος που παράγεται, ισχύει η ακόλουθη εξίσωση:

$$V^2 - V_1^2 = \frac{2A^2(-\Delta P)}{r \cdot m \cdot u} (t - t_1)$$

όπου  $A$  είναι η ολική επιφάνεια διατομής του πλακούντα,  $u$  η επιφανειακή ταχύτητα του διηθήματος,  $m$  το ιξώδες του διηθήματος και  $\Delta P$  η εφαρμοζόμενη διαφορά πίεσης. Για την περίοδο σταθερής ταχύτητας ισχύει:

$$t_1 = \frac{r \cdot m \cdot u}{A^2(-\Delta P)} V_1^2 \quad (7)$$

**ΘΕΜΑ 4.** Σε μια εγκατάσταση αντιρροής εκπλύνονται σπόροι που περιέχουν 15% κ.β. έλαιο και ανακτάται το 95% του ελαίου, σε ένα διάλυμα που περιέχει 50% κ.β. έλαιο. Η διεργασία γίνεται με καθαρό διαλύτη, και στην υποροή απομακρύνεται 1 kg διαλύματος σε συνάρτηση με κάθε 3 kg αδιάλυτου στερεού. Να βρεθεί (γραφικά με ορθογώνιο τριγωνικό διάγραμμα) πόσα στάδια απαιτούνται, αν υποθεθεί μια απόδοση 75% και να εξηγηθεί η λύση (να γίνει σαφής αναφορά στη θεωρία και όπου χρειάζεται, να γίνει σχήμα).