

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ

ΣΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγικές παρατηρήσεις και παραδοχές	
5.1	ΙΞΩΔΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗ ΤΑΣΗ 5.2
5.1.1	Ο νευτώνειος νόμος τριβής – Ορισμός του δυναμικού ιξώδους 5.2
5.1.2	Ροή πραγματικού ρευστού ανάμεσα σε παράλληλες πλάκες – Ροή Κουέτ (Couette) 5.4
5.2	ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΡΕΥΣΤΟΥ 5.5
5.3	ΜΗ ΝΕΥΤΩΝΕΙΑ ΡΕΥΣΤΑ ΚΑΙ ΡΕΟΛΟΓΙΑ 5.5
5.3.1	Ιξώδες και διατμητική τάση σε μη νευτώνεια πρότυπα ρευστά 5.5
5.3.2	Εξάρτηση του ιξώδους μη νευτώνειων ρευστών από το χρόνο 5.7
5.3.3	Χρόνος χαλάρωσης... 5.8
5.4	ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΚΑΙ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ 5.8
5.4.1	Δυναμικό ιξώδες και ρευστότητα των ρευστών 5.8
5.4.2	Κινηματικό ιξώδες και κινητικότητα των ρευστών 5.9
5.4.3	Οι μονάδες του ιξώδους στις ρευστοθερμικές εφαρμογές – Λιπαντικά μέσα..... 5.9
5.5	ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ PRANDTL 5.10
5.5.1	Η θερμική αγωγιμότητα και μεταφορά θερμότητας αγωγής – Μεταφορά θερμότητας συναγωγής..... 5.10
5.5.2	Ο αριθμός Πράντλ (Prandtl) 5.11
5.6	ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΡΕΥΣΤΟΘΕΡΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ - ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ 5.11
5.6.1	Η σημασία των μεγεθών μεταφοράς για τους υπολογισμούς της ροής και τον σχεδιασμό ρευστοθερμικών συστημάτων (ΡΘΣ) 5.11
5.6.2	Τιμές συντελεστών μεταφοράς και θερμοφυσικών ιδιοτήτων για αέρα, νερό και ορισμένα ρευστά τεχνικών εφαρμογών 5.12
5.6.2A	Αέρας 5.12
	Πίνακας 5.2 Διάφορες φυσικές ιδιότητες ξηρού αέρα ($p = 1 \text{ atm}$). t θερμοκρασία σε $^{\circ}\text{C}$, ρ πυκνότητα σε kg/m^3 , c_p ειδ. θερμοχωρητικότητα σε J/(kg K) , k θερμική αγωγιμότητα σε W/(mK) , μ δυναμικό ιξώδες σε kg/(ms) , ν κινηματικό ιξώδες σε m^2/s , $a=k/\rho c_p$ συντελεστής θερμικής διαχυτότητας σε m^2/h , $\text{Pr}=\nu/a$ αριθμός Prandtl..... 5.14
5.6.2B	Νερό και υδρατμός 5.14
	Πυκνότητα, τάση ατμών και ιξώδες του νερού, Πίνακας 5.3 5.15
	Ειδική θερμοχωρητικότητα c_p νερού και ατμού σε συνάρτηση πίεσης και θερμοκρασίας t σε $^{\circ}\text{C}$ σε kJ/(kg K) . Οι υπογραμμίσεις δείχνουν τα όρια ατμοποίησης, Πίνακας 5.4 5.16
	Δυναμικό ιξώδες του υδρατμού για διάφορες πιέσεις p σε at και θερμοκρασίες t σε $^{\circ}\text{C}$, Πίνακας 5.5 5.18
5.6.2Γ	Αέρια και υγρά τεχνικών εφαρμογών 5.18
	Διάφορες ιδιότητες 16 τεχνικών αερίων: A_r , M_r σχετική ατομική και μοριακή μάζα, ρ_n πυκνότητα αερίου σε kg/m^3 , ρ_l πυκνότητα υγρού σε kg/m^3 , c_p ειδική θερμοχωρητικότητα σε J/(gK) , t_c , p_c , ρ_c , κρίσιμα μεγέθη σε $^{\circ}\text{C}$, at , kg/m^3 αντίστοιχα, Πίνακας 5.6 5.20
	Δυναμικό ιξώδες μερικών αερίων υπό 1 atm σε μP ($= 10^{-7} \text{ kg/(ms)}$). Αναγράφονται μόνο όσες τιμές έχουν ευρεθεί από έγκυρες πηγές, Πίνακας 5.7 5.21
	Διάφορες ιδιότητες διαφόρων υγρών. M_r σχετική μοριακή μάζα, ρ πυκνότητα σε kg/m^3 , c_p ειδική

θερμοχωρητικότητα σε J/(gK), t_c , p_c , ρ_c , κρίσιμα μεγέθη, Πίνακας 5.8	5.22
Πυκνότητα του υδραργύρου (Hg) σε g/cm ³ υπό 1 atm, Πίνακας 5.9	5.23

Εισαγωγικές παρατηρήσεις και παραδοχές

Το ρευστομηχανικά ιδανικό (ή τέλει) ρευστό είναι ένα ιδεατό συνεχές μέσο χωρίς μοριακές ιδιότητες. Το πραγματικό ρευστό αποτελείται από μόρια και θεωρείται ως συνεχές μέσο, όταν διατηρεί τη ρευστή του κατάσταση και στην περίπτωση των αερίων όταν ο αριθμός των μορίων είναι επαρκώς μεγάλος, όπως συμβαίνει σε συνήθεις πιέσεις. Η κίνηση των μορίων και οι συγκρούσεις μεταξύ τους προκαλούν μεταφορά ορμής, ενέργειας και μάζας και δίνουν στο πραγματικό ρευστό τις ιδιότητες μεταφοράς: την εσωτερική τριβή (ή συνεκτικότητα), τη θερμική αγωγιμότητα και τη διαχυτότητα του ρευστού. Στις ιδιότητες αυτές αντιστοιχούν χαρακτηριστικοί συντελεστές (οι συντελεστές ιξώδους, θερμικής αγωγιμότητας και διάχυσης και θερμοδυναμικοί συντελεστές), οι οποίοι εξαρτώνται από τις μοριακές ιδιότητες του ρευστού και σε πρώτη προσέγγιση από τη θερμοκρασία του ρευστού. Σχέσεις υπολογισμού των συντελεστών των μεγεθών μεταφοράς δίνονται στο Κεφάλαιο 12, ενώ σε αυτό το κεφάλαιο αναλύεται ο ρόλος των ιδιοτήτων του πραγματικού ρευστού στη ροϊκή του συμπεριφορά. Εξελιγμένες μέθοδοι προσδιορισμού των μεγεθών μεταφοράς κατάλληλες για υπολογιστικές εφαρμογές δίνονται για πλήθος αερίων και υγρών στα βιβλία του συγγραφέα "Ρευστοδυναμικές Μηχανές και Εγκαταστάσεις" και "Τεχνολογία Φυσικού Αερίου".
