

K. J. RAWSON & E. C. TUPPER

ΒΑΣΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΟΙΟΥ

τόμος 2



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Ε.Μ.Π
ΑΘΗΝΑ 2004

Βασική Θεωρία Πλοίου – Τόμος 2

Copyright © 2002 Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.

Η παρούσα μετάφραση της *Βασικής Θεωρίας Πλοίου – Τόμος 2, τέταρτη έκδοση*, εκδίδεται με τη σύμφωνη γνώμη του εκδοτικού οίκου Addison Wesley Longman Limited.

Πρωτότυπη έκδοση:

K.J. Rawson and E.C. Tupper, Basic Ship Theory – Volume 2

© K.J. Rawson and E.C. Tupper 1968, 1976

© Longman Group Limited 1983, 1994

Επικουρική ομάδα μετάφρασης:

Α. Παπακυρίλλου

Ι. Παπακυρίλλου

Σ. Ρισσάκη

Β. Φλώρου

Α. Γεωργαντζή

Επιστημονική επιμέλεια:

Απόστολος Δ. Παπανικολάου, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Γλωσσική επιμέλεια:

Ελένη Γιαννακοπούλου, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.

Ηλεκτρονική σελιδοποίηση:

Στέλλα Μπορουτζή, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Ε.Μ.Π.



Θωραϊδείο Κτήριο Εκδόσεων

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 157 80 Ζωγράφου.

Τηλ.: 210-7722578, fax: 210-7721127

e-mail: ntuapres@central.ntua.gr

www.ntua.gr/ntuapress

ISBN set: 960-254-605-0

ISBN τόμου 2: 960-254-647-6

Περιεχόμενα:

Τόμος 1

Πρόλογος για την τέταρτη έκδοση

Πρόλογος για την τρίτη έκδοση

Πρόλογος για τη δεύτερη έκδοση

Πρόλογος για την πρώτη έκδοση

Ευχαριστίες

Εισαγωγή

Μονάδες- Παραδείγματα – Παραπομπές – Ναυτική Ασφάλεια

Βιβλιογραφικές αναφορές και περαιτέρω μελέτη

Σύμβολα και ονοματολογία

Γενικά – Γεωμετρία πλοίου – Γεωμετρία έλικας – Αντίσταση και Πρόωση –

Συμπεριφορά σε κυματισμούς – Ελικτικές ικανότητες – Αντοχή – Σημειώσεις

1 Τέχνη ή επιστήμη;

2 Μερικά εργαλεία

3 Πλευστότητα και διαγωγή

4 Ευστάθεια

5 Κίνδυνοι και προστασία

6 Το κατασκευαστικό σώμα του πλοίου

7 Κατασκευαστική σχεδίαση και ανάλυση

8 Καθέλκυση και δεξαμενισμός

9 Το περιβάλλον του πλοίου και οι ανθρώπινοι παράγοντες

Απαντήσεις στα προβλήματα

Αλφαβητικό ευρετήριο

Τόμος 2

Ευχαριστίες

ix

Εισαγωγή

xi

Σύμβολα και ονοματολογία

xvii

Γενικά – Γεωμετρία πλοίου – Γεωμετρία έλικας – Αντίσταση και Πρόωση –

Συμπεριφορά σε κυματισμούς – Ελικτικές ικανότητες – Αντοχή – Σημειώσεις

10 Πρόωση πλοίου: Γενικές αρχές

1

Δυναμική ρευστών Συνιστώσες αντίστασης και πρόωσης ισχύς ρυμούλκησης – τύποι-συνιστώσες αντίστασης – αντίσταση κυματισμού – αντίσταση τριβής – αντίσταση πίεσης λόγω συνεκτικότητας – αντίσταση αέρα – αντίσταση παρελκόμενων – υπόλοιπη αντίσταση – διάταξη-μέσα πρόωσης – η προπέλα-έλικα – έλικες ειδικών τύπων – εναλλακτικά μέσα πρόωσης

– η εφαρμογή του θεωρήματος της ορμής στην έλικα – πτερυγική θεωρία της έλικας – σπηλαιώση – singing – αλληλεπίδραση μεταξύ του πλοίου και της έλικας – βαθμός απόδοσης της γάστρας – συνολικός συντελεστής πρόωσης – συσχέτιση πλοίου-μοντέλου **Δοκιμές μοντέλων** δοκιμές αντίστασης – εγκαταστάσεις και τεχνικές πειραμάτων αντίστασης – υπολογισμός των στοιχείων απόδοσης της γάστρας από το μοντέλο – δοκιμές έλικας σε ελεύθερη ροή – δοκιμές σήραγγας σπηλαιώσης – πειραματική δεξαμενή υποπίεσης – υδροδυναμικές σήραγγες **Δοκιμές πλοίου** δοκιμές ταχύτητας – πειράματα σε φυσική κλίμακα **Περίληψη Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

11 Πρόωση πλοίου: Εφαρμογές

55

Παρουσίαση των δεδομένων δεδομένα αντίστασης – στοιχεία έλικας **Εκτίμηση ισχύος** πρόβλεψη αντίστασης – αντίσταση παρελκομένων – μέθοδος πρόβλεψης επιδόσεων κατά ITTC 1978 – επίδραση των μικρών αλλαγών στις διαστάσεις – μεταβολές της αντίστασης τριβής μετά το δεξαμενισμό – υπολογισμός της αντίστασης ανέμου – σχεδίαση της έλικας – η επιλογή των διαστάσεων της έλικας – το διάγραμμα σχεδίασης έλικας – σπηλαιώση – επίδραση της μορφής στην αντίσταση – μείωση της αντίστασης κυματισμού – συμβατότητα της μηχανής και της έλικας – αντοχή της έλικας – η επίδραση της ταχύτητας στην ακτίνα ενέργειας – **Περίληψη Συμπερασματικές παρατηρήσεις Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

12 Συμπεριφορά σε Κυματισμούς (Seakeeping)

115

Ιδιότητες της συμπεριφοράς του πλοίου σε κυματισμούς κίνηση χωρίς απόσβεση σε ήρεμο νερό – κίνηση με απόσβεση σε ήρεμο νερό – προσεγγιστική περίοδος διατοιχισμού – εμπορικά πλοία – πολεμικά πλοία – κίνηση σε κανονικό κυματισμό – παρουσίαση των δεδομένων κίνησης – κινήσεις σε ακανόνιστους κυματισμούς – κίνηση σε πλάγιους κυματισμούς – διαμήκης, εγκάρσια και περιστροφική περί τον κατακόρυφο άξονα κίνηση – ταχύτητα και ισχύς σε κυματισμό – σφυρόχρωση – διαβροχή – ανάδυση έλικας – μείωση της ανθρώπινης απόδοσης – Συνολική συμπεριφορά σε κυματισμό – η επιλογή των δεδομένων κυματισμού – προσδιορισμός των τελεστών πλάτους απόκρισης – η επίδραση της μορφής της γάστρας στη συμπεριφορά σε κυματισμούς – σταθεροποίηση του πλοίου **Πειράματα και δοκιμές** πειραματικές εγκαταστάσεις – διεξαγωγή δοκιμών σε πλοία – δοκιμές για σταθεροποιητικά πτερνυα **Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

13 Ικανότητα ελιγμών

191

Γενικές αρχές ευστάθεια κατεύθυνσης ή δυναμική της ευστάθειας πορείας – ευστάθεια και έλεγχος πλοίων επιφάνειας – η δράση του πηδαλίου στη στροφή του πλοίου – περιορισμοί της θεωρίας **Εκτίμηση της ελκτικής ικανότητας** ο κύκλος στροφής – ικανότητα στροφής – ο οφιοειδής ελιγμός – ο σπιροειδής ελιγμός – ο ελιγμός επαναφοράς – πρότυπα για ελιγμούς και ευστάθεια κατεύθυνσης **Δυνάμεις στο πηδάλιο και ροπές** δύναμη πηδαλίου – θέση του κέντρου πίεσης – υπολογισμός της δύναμης και της ροπής σε μη ορθογώνιο πηδάλιο **Πειράματα και δοκιμές** πειράματα σε μοντέλα σχετικά με την ικανότητα στροφής και ελιγμών – πειράματα μοντέλων που αφορούν την ευστάθεια κατεύθυνσης – δοκιμές πλοίου **Τύποι πηδαλίων και συστημάτων** τύποι πηδαλίων – πηδάλια πλώρης και μονάδες πλευρικής ώσης – ειδικού τύπου πηδάλια και συστήματα για ελιγμούς – δυναμική διατήρηση θέσης – συστήματα αυτόματου ελέγχου **Χειρισμός του πλοίου** στροφή σε χαμηλή ή μηδενική ταχύτητα – αλληλεπίδραση μεταξύ πλοίων που βρίσκονται κοντά – πειράματα και δοκιμές **Αποτίμηση της σχεδίασης** μεταβολή των χαρακτηριστικών δυναμικής ευστάθειας – απόδοση των επιφανειών ελέγχου **Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

14 Βασικά στοιχεία της σχεδίασης του πλοίου

251

Προωστήρια εγκατάσταση παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος **Συστήματα** σύστημα διανομής ηλεκτρικού ρεύματος – συστήματα σωληνώσεων – κλιματισμός και εξαερισμός – συστήματα

καυσίμου – μόλυνση θαλάσσιου περιβάλλοντος – καθοδική προστασία **Εξοπλισμός** ο χειρισμός του φορτίου – ανεφοδιασμός εφοδίων – σωστικά μέσα **Ανάπτυξη ενός πλοίου μάχης** γενικά – όπλα και δυνατότητες μάχης – η ενοποίηση του πλοίου, αισθητήρων και όπλων – ενδιάιτηση **Καταμέτρηση Προβλήματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

15 Μελέτη και σχεδίαση πλοίου

307

Στόχοι οικονομικά – οικονομική αποδοτικότητα – διαθεσιμότητα, αξιοπιστία, συντηρησιμότητα – το σενάριο ασφάλειας **Σχεδιαστικά όρια** οικονομικά, ηθικά κοινωνικά όρια – γεωγραφικοί, οργανωτικοί και βιομηχανικοί περιορισμοί – χρονικοί περιορισμοί συστήματος **Δημιουργικότητα** κύριες παράμετροι – παραμετρικές αναλύσεις – μελέτες εφικτότητας-δυνατοτήτων – πλήρης σχεδίαση **Σχεδίαση για τον κύκλο ζωής του πλοίου** σχεδίαση για εκμετάλλευση – σχεδίαση για παραγωγή – σχεδίαση για υποστήριξη – σχεδίαση για εκσυγχρονισμό **Συμπεράσματα Βιβλιογραφικές αναφορές**

16 Ειδικοί τύποι πλοίων

349

Επιβατηγά πλοία Αεροπλανοφόρα Πλοία μεταφοράς (υγρού και ξηρού) χύδην φορτίου Υποβρύχια εμπορικά υποβρύχια **Μικρά σκάφη υψηλών ταχυτήτων** μονόαστρα – πολύγαστρα σκάφη – αερόστρωμνα οχήματα – υδροπτερυγο σκάφος – φουσκωτά– σύγκριση τύπων **Τεχνολογία Ανοικτής Θαλάσσης Ρυμουλκά Αλιευτικά σκάφη Ιστιοφόρα σκάφη αναψυχής Βιβλιογραφικές αναφορές**

Απαντήσεις στα προβλήματα

393

Αλφαβητικό ευρετήριο

397