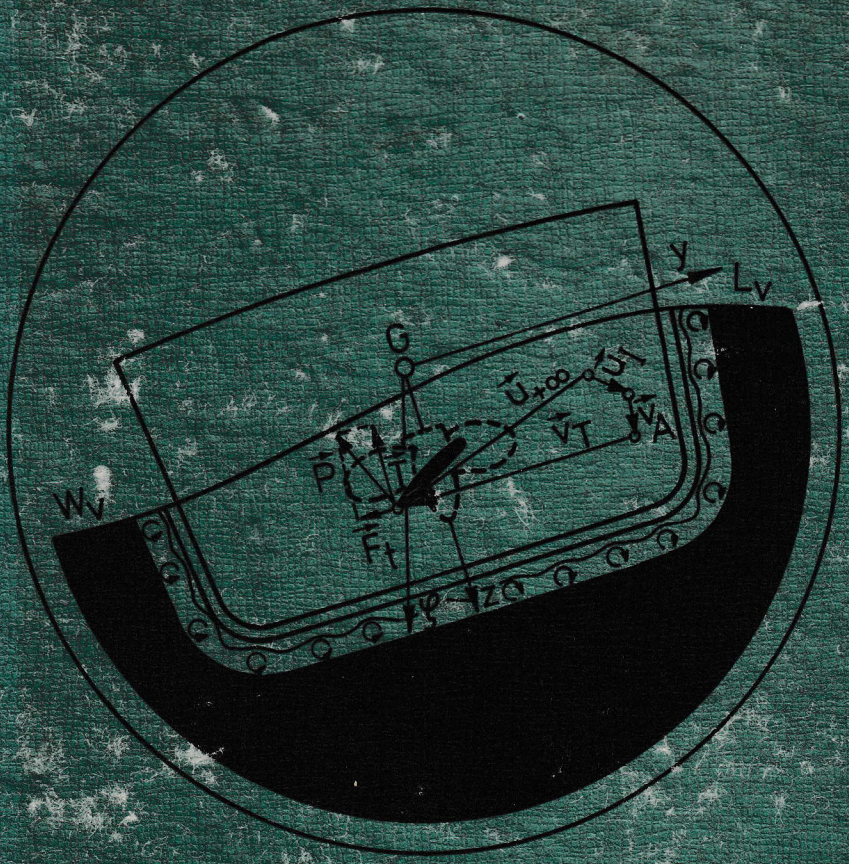
III 3420(2)



dinamica navei

2

III 9120(2)

Ing. VIOREL MAIER

MECANICA ȘI CONSTRUCȚIA NAVEI

Volumul II

Dinamica navei

109570

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI — 1987

În lucrare, prevăzută să apară în trei volume, se tratează unitar problemele privind statica, dinamica și construcția navei, considerată ca un sistem plutitor complex.

Acest al doilea volum cuprinde elemente teoretico-aplicative, utile în activitatea de proiectare, construcție și exploatare, pentru stabilirea unor soluții optime, privind comportarea corpului navei pe timpul mișcării și evoluției acesteia în condițiile acțiunii unei multitudini de factori externi. Se utilizează terminologia navală și notațiile prevăzute în noile standarde.

Lucrarea este adresată inginerilor proiectanți, subinginerilor care lucrează în domeniul naval, tuturor ofițerilor din marina civilă și militară. De asemenea poate servi la perfecționarea pregătirii profesionale a acestora. Lucrarea poate fi utilă și studenților din învățământul superior naval sau cu profil înrudit.

Control științific: prof. dr. ing. GHEORGHE CIOBANU
Redactori: ing. VASILE BUZATU, ing. NICOLAE VOICU
Tehnoredactor: ELLY GORUN
Coperta: MIHAIL BOITOR

Bun de tipar: 20.12.1986 Coli de tipar: 30
C.Z.: 629.125

I.P. 13 Dec.

CUPRINSUL

Prefață 11

Indexul notațiilor utilizate 13

Partea a treia. DINAMICA NAVEI 19

7. **Noțiuni de hidrodinamică** 19

7.1. Proprietăți dinamice ale lichidelor 19
7.1.1. Compresibilitatea izotermă 19
7.1.2. Adeziunea la suprafața solidelor 20
7.1.3. Viscozitatea 21
7.1.4. Mișcarea laminară și mișcarea turbulentă 23
7.1.5. Cavitația 24

7.2. Elemente de cinematica lichidelor 25
7.2.1. Definiții 25
7.2.2. Ecuația continuității 28

7.3. Ecuațiile mișcării laminare ale lichidelor reale 29

7.4. Relația lui Bernoulli pentru mișcarea permanentă a lichidelor 32
7.4.1. Relația lui Bernoulli pentru mișcarea permanentă a lichidelor reale 33
7.4.2. Relația lui Bernoulli pentru mișcarea permanentă a lichidelor ideale 34

7.5. Teorema cantității de mișcare și teorema momentului cinetic 35
7.5.1. Considerații generale 35
7.5.2. Teorema cantității de mișcare și momentului cinetic în mișcarea permanentă a unui lichid 36
7.5.3. Aplicarea teoremei cantității de mișcare și teoremei momentului cinetic la mișcarea permanentă printr-un tub de curent 39

7.6. Criteriile de similitudine ale hidrodinamicii 40

7.7. Eforturi unitare turbulente 43

7.8. Noțiuni de teoria valurilor 45
7.8.1. Considerații generale 45
7.8.2. Modelul de val din dinamica navei 47

8. **Oscilațiile navei** 54

8.1. Considerații generale 54
8.2. Studiul oscilațiilor simple neamortizate pe apă liniștită 56
8.2.1. Oscilațiile transversale 58
8.2.2. Oscilațiile longitudinale 70
8.2.3. Oscilațiile verticale 85

8.3. Studiul oscilațiilor simple amortizate pe apă liniștită 89
8.3.1. Oscilațiile transversale 89

8.3.2. Oscilațiile longitudinale 95
8.3.3. Oscilațiile verticale 99
8.4. Studiul oscilațiilor transversal-verticale pe valuri 102
8.4.1. Oscilațiile transversal-verticale pe valuri în forma simplificată 103
8.4.2. Coeficienții de corecție ai forței și momentului perturbator pentru oscilațiile transversal-verticale pe valuri 109
8.4.3. Oscilațiile transversal-verticale pe valuri în forma completă 151
8.4.4. Indicații privind efectuarea calculelor în studiul oscilațiilor transversal-verticale pe val 173
8.5. Studiul oscilațiilor longitudinal-verticale pe valuri 212
8.5.1. Stabilirea forțelor și momentelor care acționează asupra navei 213
8.5.2. Determinarea ecuațiilor diferențiale ale mișcării 223
8.5.3. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ale mișcării 223
8.5.4. Indicații privind efectuarea calculelor în studiul oscilațiilor longitudinal-verticale pe val 225
8.6. Influența direcției și vitezei de marș a navei asupra parametrilor oscilațiilor pe val 237

Rezistența la înaintare 252

9.1. Considerații generale 252
9.2. Forțele hidrodinamice exercitate asupra navei aflată în mișcare. Componentele rezistenței la înaintare principale 253
9.2.1. Forțele hidrodinamice exercitate asupra navei aflată în mișcare 253
9.2.2. Componentele rezistenței la înaintare principale 256
9.3. Considerații teoretice referitoare la componentele rezistenței la înaintare principale 258
9.3.1. Rezistența de frecare 258
9.3.2. Rezistența de val 280
9.3.3. Rezistența de presiune datorată viscozității (turbionară) 289
9.3.4. Calculul ariei suprafeței udate a carenei 291
9.4. Determinarea rezistenței la înaintare principale 293
9.4.1. Metodele utilizate pentru determinarea rezistenței la înaintare principale 293
9.4.2. Determinarea rezistenței la înaintare principale prin metoda experimentării pe model în bazinele hidrodinamice 294
9.4.3. Determinarea rezistenței la înaintare principale prin metoda formulelor aproximative și a diagramelor 310
9.5. Rezistența la înaintare suplimentară a navei 342
9.5.1. Considerații generale 342
9.5.2. Determinarea componentelor rezistenței la înaintare suplimentare 343
9.6. Rezistența la înaintare totală și puterea instalației de propulsie a navei 350
9.6.1. Considerații teoretice 350
9.6.2. Exemplu de calcul al rezistenței la înaintare totale și puterii de remorcare a navei 360
9.7. Particularități privind rezistența la înaintare a navelor pe căi navigabile limitate 363
9.7.1. Considerații generale 363
9.7.2. Efectul adîncimii limitate 364
9.7.3. Efectul de blocaj 370
9.8. Particularități privind rezistența la înaintare a navelor fluviale 372
9.9. Particularități privind rezistența la înaintare a navelor catamaran 376
9.10. Influența dimensiunilor principale și formelor carenei asupra rezistenței la înaintare 378
9.10.1. Considerații generale 378
9.10.2. Influența dimensiunilor principale ale navei asupra rezistenței la înaintare 379
9.10.3. Influența formelor carenei asupra rezistenței la înaintare 380

10. Propulsoare navale 386

10.1. Considerații generale 386
10.2. Principiul de acționare al propulsorului hidraulic reactiv 387
10.3. Geometria elicei 389
10.3.1. Considerații privind generarea suprafețelor elicoidale 389
10.3.2. Formarea palelor elicei 391
10.3.3. Reprezentarea geometrică a palelor elicei 395
10.4. Elemente de teoria propulsorului ideal 403
10.5. Elemente de teoria elicei 406
10.5.1. Particularitățile scurgerii apei în jurul elicei 406
10.5.2. Forțele și vitezele ce apar într-un element de elice 407
10.5.3. Teoria elementului de pală 410
10.5.4. Împingerea, momentul și randamentul total al elicei. Elicea cu pierderi inductive minime 419
10.5.5. Caracteristicile dinamice adimensionale ale elicei 422
10.5.6. Particularitățile aplicării teoriei similitudinii în studiul experimental al funcționării elicei 424
10.5.7. Diagramele de uncționare ale elicei. Avansul împingerii nule și momentului nul. Alunecarea relativă 425
10.5.8. Influența parametrilor geometrici ai elicei și imersiunii asupra diagramelor ei de funcționare 428
10.6. Acțiunea reciprocă dintre elice și corpul navei 431
10.6.1. Considerații generale 431
10.6.2. Siajul 432
10.6.3. Sucțiunea 434
10.6.4. Neuniformitatea curentului de lichid pe discul elicei datorată prezenței corpului navei 436
10.6.5. Randamentul propulsiv al elicei 436
10.7. Calculul de rezistență al palelor elicei 437
10.8. Determinarea caracteristicilor geometrice ale conturului desfășurat și profilului palei 445
10.9. Verificarea elicei la cavitație 448
10.10. Proiectarea elicei cu ajutorul diagramelor încercărilor sistematice ale modelelor 449
10.10.1. Diagramele încercărilor sistematice ale modelelor de elice 449
10.10.2. Problemele elicelor și soluționarea lor cu ajutorul diagramelor 464
10.10.3. Modelul de calcul utilizat în proiectarea elicei cu ajutorul diagramelor 467
10.10.4. Exemplu de calcul de proiectare al elicei cu ajutorul diagramelor 472

Bibliografie 478