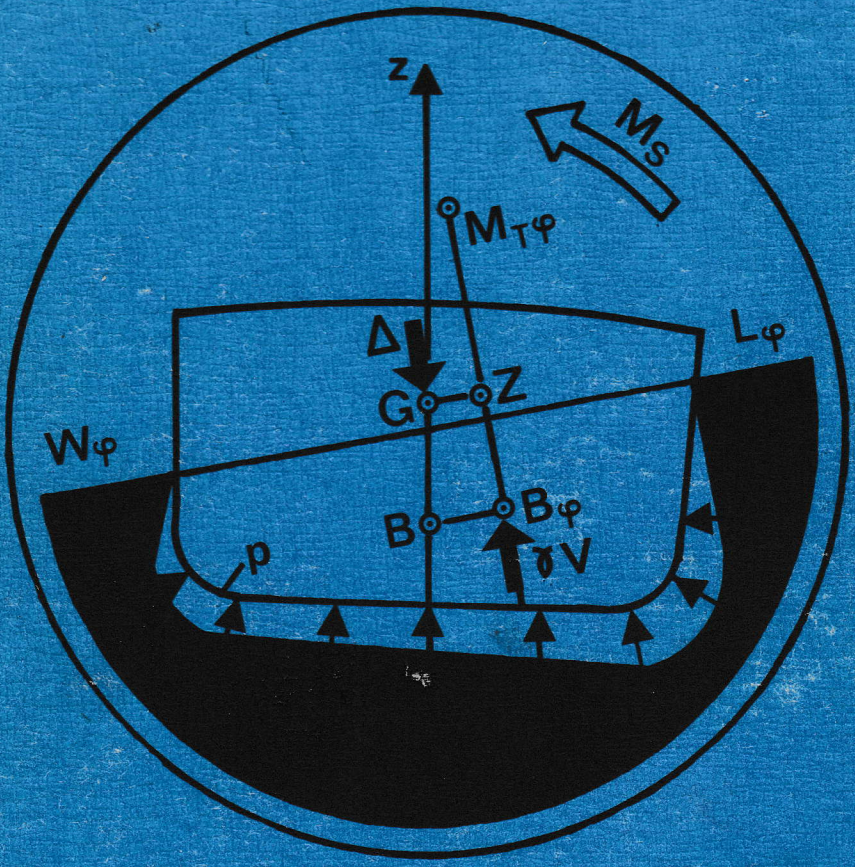
III 9420(1)




# statica navei

# 1

III 9420 (9)

Ing. VIOREL MAIER

# MECANICA ȘI CONSTRUCȚIA NAVEI

## Volumul I

## Statica navei

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI, 1985

Lucrarea prevăzută să apară în trei volume, tratează unitar probleme privind statica, dinamica, calculul și construcția navei, considerată ca un sistem plutitor complex, ce poate îndeplini funcțiuni multiple în raport cu destinația stabilită.

În primul volum este tratată statica navei și cuprinde metode de calcul originale pentru diverselè elemente ale acesteia, folosindu-se terminologia navală și notațiile prevăzute în noile standarde.

Lucrarea este adresată inginerilor proiectanți de nave, inginerilor, subinginerilor și maiștrilor din docurile prelucrătoare, altor specialiști care lucrează în domeniul naval, ofițerilor și tehnicienilor din marina civilă și militară. Poate fi utilă și studenților din învățământul superior naval sau cu profil înrudit.

99853

Control științific: Prof. dr. ing. GHEORGHE CIOBANU
Redactor: ing. NICOLAE VOICU
Tehnoredactor: ELLY GORUN
Coperta: MIHAIL BOITOR

Bun de tipar: 4.06.1985; Coli tipo: 23,75
C.Z.: 629.125

Tiparul executat sub comanda
nr. 12 la
Întreprinderea Poligrafică
„13 Decembrie 1918",
str. Grigore Alexandrescu nr. 89-97
București,
Republica Socialistă România

# CUPRINSUL


Prefață ..... 8

Indexul notațiilor utilizate ..... 11

Partea întîi NOȚIUNI INTRODUCTIVE ȘI GEOMETRIA NAVEI ..... 17

1. **Noțiuni introductive** ..... 17

1.1. Scurt istoric al construcțiilor navale și tendințe actuale în construcția navelor 17
1.2. Evoluția construcțiilor navale în țara noastră ..... 25
1.3. Clasificarea navelor ..... 26
1.4. Obiectul mecanicii și construcției navei ..... 27

2. **Geometria navei** ..... 29

2.1. Planurile de proiecție utilizate în geometria navei ..... 29
2.1.1. Planurile de proiecție principale ..... 29
2.1.2. Planul de proiecție auxiliar ..... 32
2.2. Dimensiunile principale ale navei ..... 32
2.2.1. Lungimea navei ..... 32
2.2.2. Lățimea navei ..... 33
2.2.3. Pescajul navei ..... 34
2.2.4. Înălțimea de construcție a navei ..... 34
2.2.5. Înălțimea bordului liber ..... 34
2.3. Rapoarte între dimensiuni ..... 35
2.4. Coeficienții de finețe ..... 35
2.4.1. Coeficienții de finețe de suprafață ..... 35
2.4.2. Coeficienții de finețe volumetrici sau prismatici ..... 37
2.5. Planul de forme ..... 38
2.6. Aplicații ..... 41

Partea a doua STATICA NAVEI ..... 43

3. **Noțiuni de hidrostatică** ..... 43

3.1. Considerații generale ..... 43
3.2. Forțe și eforturi unitare într-un lichid aflat în repaus ..... 43
3.2.1. Forțele masice ..... 44
3.2.2. Forțele de presiune. Presiunea ..... 45
3.2.3. Densitatea lichidelor ..... 48
3.2.4. Greutatea specifică a lichidelor ..... 48
3.3. Ecuația fundamentală a hidrostaticii ..... 49
3.4. Împingerea apei pe o suprafață curbă oarecare ..... 54
3.5. Principiul lui Arhimede ..... 55
3.6. Plutirea corpurilor. Definiții ..... 57
3.7. Aplicații ..... 57

4. **Flotabilitatea navei** ..... 59

4.1. Considerații generale ..... 59
4.2. Forțe ce acționează asupra navei aflate în poziție de repaus și condițiile de echilibru corespunzătoare acestei poziții ..... 60
4.2.1. Forțele de greutate ..... 60
4.2.2. Forțele de presiune ..... 61
4.3. Tipuri de plutiri, parametrii și ecuațiile de echilibru corespunzătoare acestor plutiri ..... 63
4.3.1. Plutirea dreaptă ..... 64
4.3.2. Plutirea înclinată în plan transversal ..... 64
4.3.3. Plutirea înclinată în plan longitudinal ..... 65
4.3.4. Plutirea înclinată în ambele planuri ..... 66
4.4. Calculul mărimii forței de greutate și coordonatelor centrului de greutate. Deplasament, deadweight. Tonaj ..... 66
4.4.1. Calculul mărimii forței de greutate. Deplasament. Deplasament deadweight. Tonaj ..... 66
4.4.2. Calculul coordonatelor centrului de greutate ..... 68
4.4.3. Metode aproximative de calcul a deplasamentului gol al navei în stadiul inițial de proiectare ..... 69
4.4.4. Unele metode aproximative de calcul a coordonatelor centrului de greutate al navei ..... 70
4.5. Calculul de carene drepte ..... 76
4.5.1. Calculul analitic de carene drepte ..... 79
4.5.2. Calculul practic de carene drepte ..... 85
4.6. Calculul de carene înclinate ..... 139
4.6.1. Calculul de carene înclinate prin metoda trapezelor ..... 140
4.6.2. Calculul de carene înclinate prin metoda coordonatelor polare ..... 144
4.7. Scara Bonjean ..... 178
4.7.1. Considerații teoretice ..... 178
4.7.2. Exemplu de calcul a elementelor necesare trasării scării Bonjean ..... 180
4.8. Ambarcarea (debarcarea) de greutăți ..... 181
4.8.1. Ambarcarea (debarcarea) de greutăți mici ..... 181
4.8.2. Ambarcarea (debarcarea) de greutăți mari ..... 189
4.9. Influența greutății specifice a apei asupra pescajului ..... 190
4.10. Rezerva de flotabilitate. Marca de bord liber. Scări de pescaje ..... 191

5. **Stabilitatea navei** ..... 194

5.1. Considerații generale ..... 194
5.2. Stabilitatea navei la unghiuri mici de înclinare ..... 198
5.2.1. Înclinări și plutiri izocarene. Teorema lui Euler. Teorema deplasării centrului de carenă ..... 198
5.2.2. Calculul deplasării centrului de carenă la înclinări infinit mici ..... 201
5.2.3. Metacentre. Raze metacentrice. Momente ale stabilității sau de redresare. Înălțimi metacentrice ..... 204
5.2.4. Dependența stabilității inițiale de poziția simultană a centrului de carenă, centrului de greutate și metacentrului ..... 208
5.2.5. Momentul stabilității de formă și de greutate. Formulele metacentrice ale stabilității inițiale. Moment unitar de bandă și de asietă. Scara de încărcare ..... 211
5.2.6. Formule aproximative de calcul a mărimilor geometrice necesare definirii stabilității inițiale a navei ..... 217
5.2.7. Deplasarea metacentrului transversal la variația volumului carenei. Metacentrul și raza metacentrică diferențială ..... 224
5.2.8. Influența greutății specifice a apei asupra stabilității inițiale și asietei navei ..... 232
5.2.9. Deplasarea de greutăți la bordul navei ..... 234
5.2.10. Influența greutăților suspendate, rostogolitoare și încărcăturilor lichide cu suprafețe libere asupra stabilității inițiale a navei ..... 238

5.2.11. Ambarcarea (debarcarea ) de greutăți ..... 243
5.2.12. Graficul de asietă ..... 249
5.3. Stabilitatea la unghiuri mari de înclinare ..... 254
5.3.1. Stabilitatea statică la unghiuri mari de înclinare ..... 255
5.3.2. Stabilitatea dinamică la unghiuri mari ..... 268
5.3.3. Probleme ce pot fi rezolvate cu ajutorul diagramei stabilității statice și dinamice ..... 275
5.3.4. Curbele de interpolare a brațului stabilității de formă. Derivata brațului stabilității de formă în raport cu volumul carenei. Interpretare geometrică ..... 288
5.3.5. Calculul stabilității la unghiuri mari de înclinare utilizînd metoda Krilov-Dargniés de trasare a plutirilor. Formule aproximative utilizate în calculul stabilității la unghiuri mari ..... 292
5.3.6. Calculul stabilității la unghiuri mari de înclinare utilizînd coordonatele polare ..... 321
5.3.7. Verificarea stabilității navei sub acțiunea forțelor exterioare ..... 340
5.3.8. Prescripțiile R.N.R. privind verificarea stabilității ..... 345
5.3.9. Exemplu de verificare a stabilității pe baza prescripțiilor R.N.R..... 348

6. **Nescufundabilitatea navei** ..... 351

6.1. Noțiuni generale ..... 351
6.2. Studiul consecințelor inundării compartimentelor (grupului de compartimente) de categoria întîi ..... 352
6.2.1. Studiul consecințelor inundării compartimentelor de categoria întîi .... 353
6.2.2. Studiul consecințelor inundării grupului de compartimente de categoria întîi ..... 355
6.2.3. Exemplu de calcul ..... 356
6.3. Studiul consecințelor inundării compartimentelor (grupului de compartimente) de categoria a II-a ..... 358
6.3.1. Studiul consecințelor inundării compartimentelor de categoria a II-a. 358
6.3.2. Studiul consecințelor inundării grupului de compartimente de categoria a II-a ..... 360
6.3.3. Exemplu de calcul ..... 361
6.4. Studiul consecințelor inundării compartimentelor (grupului de compartimente) de categoria a III-a ..... 363
6.4.1. Studiul consecințelor inundării compartimentelor de categoria a III-a. 363
6.4.2. Studiul consecințelor inundării grupului de compartimente de categoria a III-a ..... 367
6.4.3. Exemplu de calcul ..... 368
6.5. Compartimentarea navelor comerciale ..... 371

*Bibliografie* ..... 380