



4.5 Hidrodinamičke sile na brod u manevru

Sve metode numeričke prognoze svojstava upravljivosti broda pretpostavljaju da su hidrodinamičke značajke broda poznate ulazne veličine. Hidrodinamičke sile koje djeluju u sustavu trup-vijak-kormilo, na žalost, još uvijek nije moguće modelirati i računati samo primjenom postojećih teorijskih znanja brodske hidrodinamike. Rezultati proračuna po današnjim čisto teorijskim modelima nisu upotrebljivi za praktičnu primjenu.

Pouzdaniji podaci o hidrodinamičkim svojstvima nekog broda dobivaju se jedino ispitivanjem modela tog broda u hidrodinamičkim laboratorijima (bazenima). Modelska ispitivanja imaju zadatak odrediti ovisnost ukupne hidrodinamičke sile na brod o parametrima gibanja sustava trup-vijak-kormilo:

$$\begin{aligned} X_H &= X_H(\dot{u}, \dot{v}, \dot{r}, u, v, r, \delta, n, \dots) \\ Y_H &= Y_H(\dot{u}, \dot{v}, \dot{r}, u, v, r, \delta, n, \dots) \\ N_H &= N_H(\dot{u}, \dot{v}, \dot{r}, u, v, r, \delta, n, \dots) \end{aligned} \quad (4.28)$$

Provedba eksperimenta s ovako puno uplivnih parametara je praktično neizvediva. Zbog toga se sustav (4.28) mora prilagoditi mogućnostima opreme hidrodinamičkih laboratorija i izabranoj tehnici modelskih ispitivanja.

Ako se za određivanje hidrodinamičkih sila izabere kombinacija

- pokusa slobodnih vožnji i
- pokusa sa vođenim modelom

što je standardni postupak Brodarskog instituta u Zagrebu, hidrodinamičke sile se dalje rasčlanjaju na komponente, kako slijedi:

$$\begin{aligned} X(\dot{u}, \dot{v}, \dot{r}, u, v, r, \delta, n) &= X_{HI}(\dot{u}, \dot{v}, \dot{r}) + X_{HS}(u, v, r) + X_P(u, v, r, n, \delta) + X_R(u, v, r, n, \delta) + X_{HP}(X_P) \\ Y(\dot{u}, \dot{v}, \dot{r}, u, v, r, \delta, n) &= Y_{HI}(\dot{u}, \dot{v}, \dot{r}) + Y_{HS}(u, v, r) + Y_P(u, v, r, n, \delta) + Y_R(u, v, r, n, \delta) + Y_{HR}(Y_R) \\ N(\dot{u}, \dot{v}, \dot{r}, u, v, r, \delta, n) &= N_{HI}(\dot{u}, \dot{v}, \dot{r}) + N_{HS}(u, v, r) + N_P(u, v, r, n, \delta) + N_R(u, v, r, n, \delta) + N_{HR}(Y_R) \end{aligned} \quad (4.29)$$

Indeks H označava hidrodinamičke sile koje se na brod prenose preko njegovog trupa, a sastoji se od:

- HI hidrodinamičke inercijalne sile na goli trup broda u ubrzanom kruženju,
- HS kvazistacionarne hidrodinamičke sile na goli trup broda u stacionarnom kruženju,
- HP propelerom inducirane sile na trup broda u stacionarnom kruženju i
- HR kormilom inducirane sile na trup broda u stacionarnom kruženju.

Indeksom P označene su hidrodinamičke sile koje se na brod prenose preko osovine propelera, a

indeksom R hidrodinamičke sile koje se pojavljuju na listu kormila i na brod prenose preko osovine kormila.