

HYDROELASTIC RESPONSE OF A LARGE CONTAINER SHIP

Summary

Very large container ships (VLCS) are rather flexible and fast vessels and their natural frequencies are close to encounter frequencies. Hydroelastic calculation models, which enable more realistic modeling of load distribution and taking into account ship displacements and strains at the same time, have to be used for reliable design of those kind of ships. In this paper theoretical background of structural, hydrodynamic and hydrostatic models, as constitutive parts of hydroelastic model, is given. The developed procedure is based on combining structural 1D sophisticated beam FEM model with 3D BEM hydrodynamic model, which makes it especially appropriate for preliminary design stage. Computer programs which are derived for hydroelastic analysis purposes are briefly described, and hydroelastic analysis of 7800 TEU container ship has been done. Validation of 1D FEM model is checked by correlation analysis with the vibration response of the fine 3D FEM model. The results are compared to those obtained by treating ship as a rigid body.

Key words: *hydroelasticity, container ship, wave load, response, FEM*

HIDROELASTIČNI ODZIV VELIKOG KONTEJNERSKOG BRODA

Sažetak

Veliki kontejnerski brodovi su relativno elastični i brzi, pa su njihove prirodne frekvencije bliske susretnim frekvencijama. Za pouzdanije projektiranje takvih brodova potrebno je koristiti hidroelastične proračunske modele koji omogućuju vjerodostojnije modeliranje distribucije opterećenja i istovremeno uzimanje u obzir gibanja i elastičnih deformacija brodske konstrukcije. U ovom radu prikazane su teorijske osnove strukturnog, hidrodinamičkog i hidrostatičkog modela čijim spajanjem nastaje hidroelastični model. Razvijeni postupak temelji se na kombiniranju strukturnog 1D greznog modela konačnih elemenata i 3D hidrodinamičkog modela, što ga čini iznimno pogodnim za preliminarnu fazu osnivanja. Ukratko su opisani računalni programi izrađeni za potrebe hidroelastične analize, te je provedena analiza hidroelastičnog odziva velikog kontejnerskog broda nosivosti 7800 TEU. Valjanost 1D MKE modela provjerena je koreliranjem prirodnih frekvencija i oblika vibriranja s rezultatima 3D MKE analize. Rezultati su uspoređeni s rezultatima analize odziva krutog broda na valovima.

Ključne riječi: *hidroelastičnost, kontejnerski brod, valno opterećenje, odziv, MKE*