

МОДЕЛЮВАННЯ ГИДРОДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА КОРПУСИ СУДЕН ЗА МЕТОДОМ ГРАНИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ З УРАХУВАННЯМ ВІЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ

к.т.н., доц. С.В. Суслов, ст. викл. В.А. Тудоран, НУК, м. Миколаїв

Забезпечення міцності і ефективності конструкцій корпусів суден потребує належного визначення максимальних експлуатаційних навантажень. Важливою складовою цієї проблеми є визначення силових взаємодій судна зі штормовими хвилями. Теоретичною основою багатьох практичних методів розрахунків хитавиці суден і спричинених навантажень є гіпотеза плоских перерізів (*strip theory*), у відповідності до якої задача про трьохвимірне обтікання водою корпусу судна апроксимується плоским обтіканням шпангоутних перерізів при їх пересуваннях відносно поверхні води. Під час хитавиці на штормовому хвилеутворенні значно змінюється форма зануреної частини шпангоуту та вільної поверхні, і тому задачу необхідно розглядати у геометрично нелінійній постановці.

У представлений роботі ця задача розв'язується комплексним методом граничних елементів за змішаною схемою Ейлера-Лагранжа з покроковим інтегруванням руху вільної поверхні [1]. При швидкому зануренні шпангоуту з розвалом бортів виникає бризковий струмінь. Характер течії води в зоні його утворення значно впливає на розподіл тисків і величини гідродинамічних реакцій. З іншого боку, велика перемінність поля течії і складний взаємовплив з формою вільної поверхні спричиняють нестійкість обчислень руху останньої [1]. Для підвищення стійкості застосовані граничні елементи вищих степенів, а також з найменшим квадратичним відхилом. Розроблено схеми усікання бризкового струменю й гасіння розвитку "рябі" на вільній поверхні, яка виникає внаслідок похибки обчислень, згладжуванням за МНК. Вільна поверхня подається параметричними сплайнами. Рух вільної поверхні в зоні струменю обчислюється за Лагранжевою схемою для достатньої множини точок, і нове положення визначається за МНК. Значення потенціалу на вільній поверхні подається ермітовим сплайном з лонгальним параметром, який будується за МНК по проекціях множини точок на згладжену вільну поверхню.

Список літератури: 1. *Суслов С.В.* Комплексний метод граничних елементів за найменшим квадратичним відхиленням для моделювання плоскої течії води, викликаной рухом контуру шпангоуту / *С.В. Суслов, В.А. Опанасенко* // Зб.наук.праць НУК. – Миколаїв: НУК, 2009. – № 1 (424). – С. 48–52. **2.** *Kihara K.* Numerical Models Of Water Impact // 4th International Conference on High-Performance Marine Vehicles. – Rome: 27-29 September, 2004. – P. 200-214.