

ВЛИЯНИЕ НА ИЗБОРА НА СИСТЕМАТА НА НАБОРА ВЪРХУ МАСОВИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ДВОЙНИЯ БОРД НА КОРАБА

Теодора Андреева - Недялкова

Abstract: *By the design of the side construction of the ship is a possibility to choose between longitudinal and transverse framing system or to combine them. In present paper are shown results of research of the influence of the framing systems on the mass characteristics of the double side constructions.*

Key words: *combine them, double side constructions*

Въведение

При избора на система на набора в двойните бордове на кораба са възможни следните решения: надлъжна, напречна и комбинирана система на набора. Това е задача, при която водещи могат да бъдат различни съображения:

- *Технологичност на конструкцията* – поради необходимостта от осигуряване на преминаване на голям брой надлъжни греди през напречни рамови връзки се счита, че напречната система на набора е по-добре издържана технологично от надлъжната такава;
- *Условия на работа на конструкцията* – при значителни местни натоварвания, като например ударни натоварвания, обледеняване и други характерни за бордовата конструкция, по-удачният избор би бил напречната система на набора, тъй като при нея се поемат по-добре напречните товари;
- *Участие на конструкцията в общо надлъжно огъване* – напреженията от общо надлъжно огъване в бордовата конструкция имат знак -променлив характер, значително по-ниски са от тези в дъното и палубата, а в района на неутралната ос на напречното сечение са равни на нула, което отново показва, че по-подходяща система на набора на бордовата конструкция би била напречната;
- *Тангенциални напрежения от усукване на корпуса* – докато нормалните напрежения в района на бордовете са с ниски стойности, тангенциалните имат своя максимум в района на неутралната ос, от където следва, че

напречната система е по-подходяща за бордовата конструкция;

- *„Практическо правило”* – гредите от главно направление да са ориентирани успоредно на късата страна на опорния контур – обикновено разликата между височината на борда и височината на двойното дъно има стойност много по-малка от дължината на товарното помещение, с което се потвърждава целесъобразността на избор на напречна система на набора;
- *При надлъжна система на набора* обшивките се получават с по-малка дебелина, което води до намаляване на общото тегло на корпуса;
- *С увеличаване на размерите и особено на дължината на корабите през последните години* значително нараства стойността на огъващите моменти (тъй като дължината в тях участва на втора степен) и все по-трудно се осигурява общата надлъжна якост, което предполага избор на надлъжна система на набора, особено в районите отдалечени от неутралната ос. За бордовата конструкция това би означавало да се избере комбинация между напречна и надлъжна система.

В настоящия доклад ще бъдат представени числени резултати по отношение на това, как се променят теглата на конструкциите като цяло, на надлъжните елементи в тях, на напречните елементи и само на техните обшивки за един линейен метър, при проектиране на бордовата конструкция по надлъжна, по напречна и по смесена система на набора.

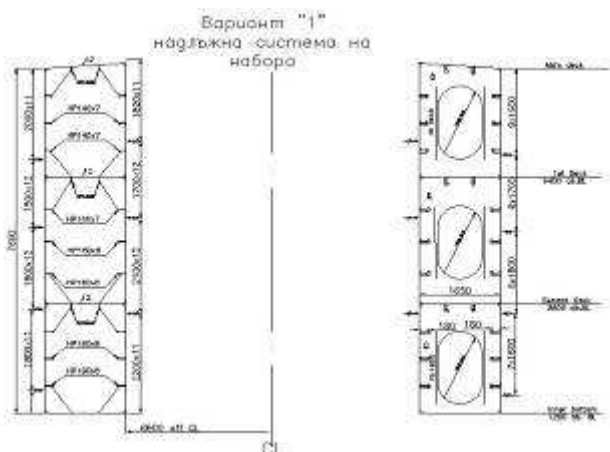
Изложение

Изследването е направено за многоцелеви кораб, като проектът в областта на двойния борд е изпълнен в три варианта:

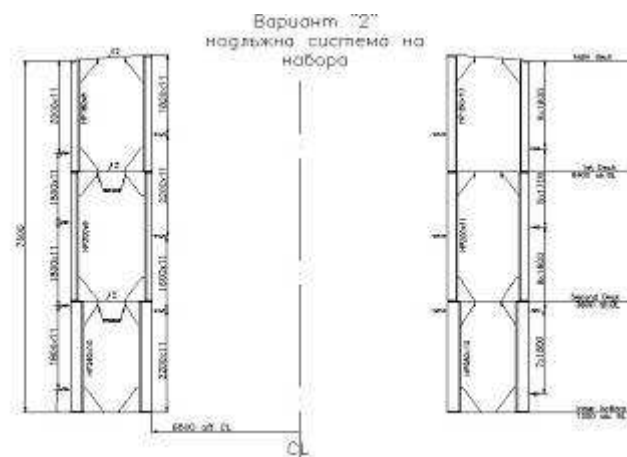
- изцяло надлъжна система на набора;
- изцяло напречна система на набора;
- и комбинирана система, при която в

средния район, където се очаква местонахождението на неутралната ос – напречна система, а в другите два района – надлъжна.

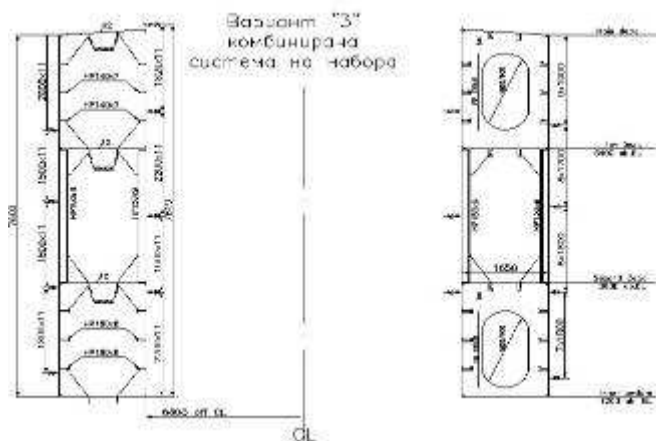
Промяната в системата на набора на конструкцията се осигурява с предвиждане на междинни палуби – платформи. Проектът е реализиран по Правилата на ABS, и е извършена проверка по допустими напрежения от общо надлъжно огъване в еквивалентната греда и в трите му варианта.



Фиг. 1 Конструкция на двойния борд по надлъжна система на набора



Фиг. 2 Конструкция на двойния борд по напречна система на набора

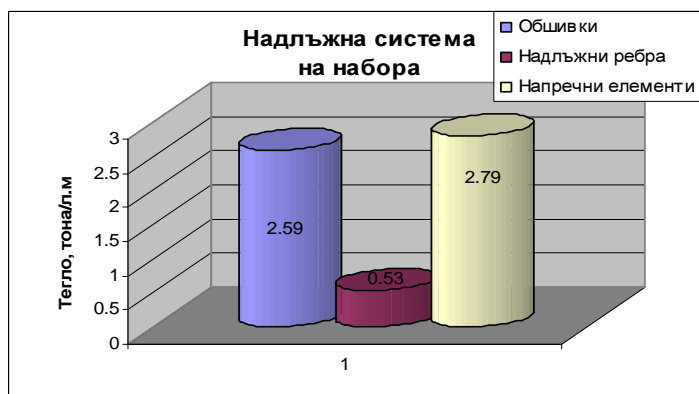


Фиг. 3 Конструкция на двойния борд по комбинирана система на набора

Резултати

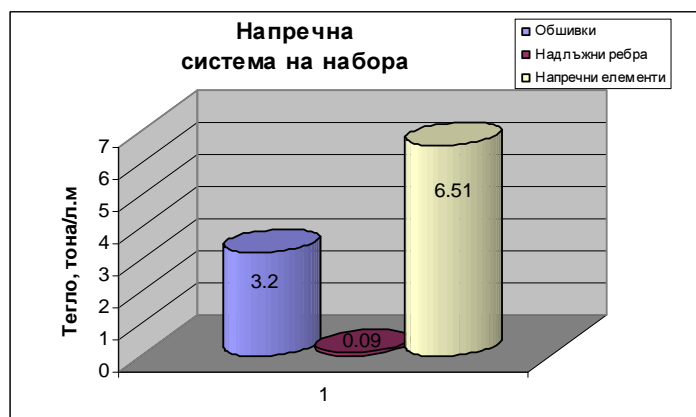
Първите графики представят теглата на конструкциите в трите им варианта, групирани като: надлъжни елементи, напречни елементи и обшивки за 1л.м.:

- При надлъжна система на набора:



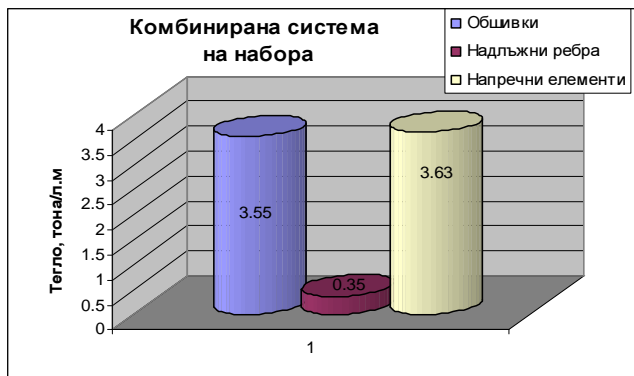
Фиг. 4 Тегло на конструктивните елементи при надлъжна система на набора

- При напречна система на набора:



Фиг. 5 Тегло на елементите на конструкцията при напречна система на набора

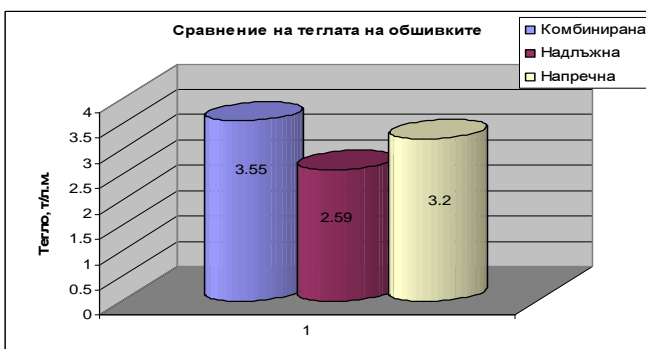
- При комбинирана система на набора:



Фиг. 6 Тегло на елементите на конструкцията при комбинирана система на набора

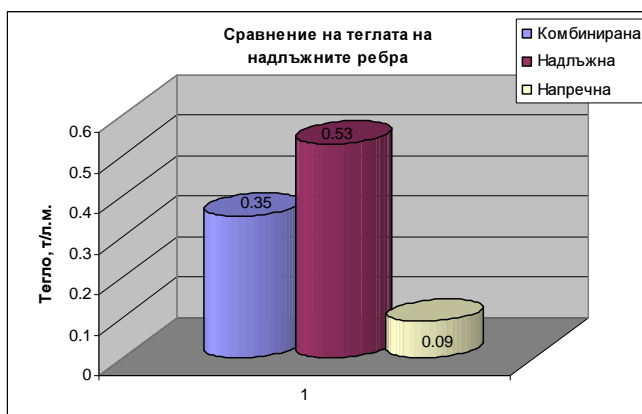
Втората група графики представя сравнение между отделните групи елементи при всеки от вариантите и между общите тегла на конструкциите за 1 л.м

- Обшивки:



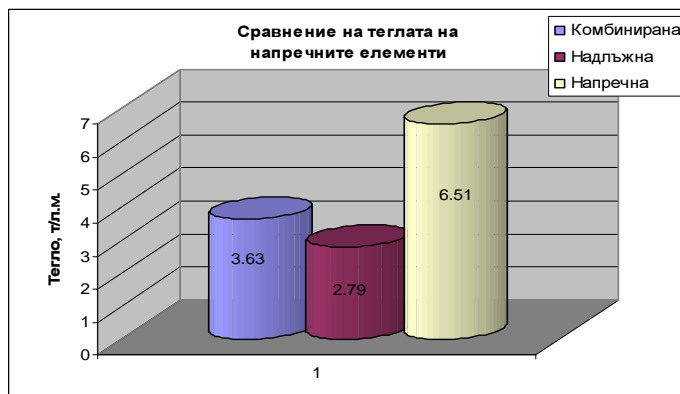
Фиг. 7 Сравнение между теглата на обшивките

- Надлъжен набор



Фиг. 8 Сравнение между теглата на надлъжния набор

- Напречен набор:



Фиг. 9 Сравнение между теглата на напречните елементи

- Общи тегла:



Фиг. 10 Сравнение между общото тегло на конструкцията за 1 л.м.

Изводи

От така представените резултати могат да се обобщят следните изводи, които да се имат предвид при проектирането и оразмеряването на конструкцията на двойния борд:

- ☞ При комбинираната система на набора **теглото на обшивките** се получава най-голямо, докато при надлъжната система е с най-ниска стойност за 1 л.м.
- ☞ По отношение на **теглото на надлъжните елементи** – то е най-голямо при надлъжната система на набора и естествено – най-малко при напречната система на набора;

- ☞ Обратното важи за **теглото на напречните елементи** – най-висока е стойността на теглото им, когато системата на набора е напречна;
- ☞ Очевидно най-важно е заключението относно **общото тегло на конструкцията на линеен метър** – най-тежка се получава тя при напречната система на набора, която почти според всички съображения в уводната част на доклада е най-предпочитаната за бордовата конструкция и най-лека се получава при надлъжната система на набора;

Заключение

Имайки предвид технологичните съображения и спецификата на работата на бордовата конструкция и получените резултати следва да се изтъкнат предимствата на това да бъде избрана комбинирана система на набора в двойния борд, като по този начин се постигат едновременно:

- икономия на тегло, която ако се изчисли за целия кораб или дори само за цилиндричната му част е значителна в сравнение с „конвенционалната” напречна система за борда;
- и сравнително добра технологичност на конструкцията;

литература:

[1]. ABS Rules for building and classing, Steel ships 2012

За контакти:

9010 Варна, ул. “Студентска”1
Технически университет -Варна
д-р инж. Теодора Андреева - Недялкова,
главен асистент в Катедра
”Корабостроене”, 235 УПБ
e-mail: t.nedjalkova@tu-varna.bg