



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15817 (13) U
(51) МПК (2006)
B63B 3/02 (2006.01)
B63B 43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СУДНО

1

2

(21) u200600739

(22) 27.01.2006

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Чорний Анатолій Петрович, Хільський В'ячеслав Петрович, Казакевич Аліна Вячеслав, MD, Казакевич Андрей Вячеслав, MD

(73) Чорний Анатолій Петрович

(57) 1. Судно, що має довгий корпус з пристроєм забезпечення його незруйновності при загальному згині, яке **відрізняється** тим, що його корпус виконаний із окремих частин, які з'єднані між собою шарнірно з можливістю необхідного відносного їх повороту у вертикальній (для морських суден) або у горизонтальній (для річкових суден) площинах.

2. Судно за п. 1, яке **відрізняється** тим, що його рушій із силовою установкою та рульову установку з пером руля розташовують у носовій частині корпусу.

3. Судно за п. 1, яке **відрізняється** тим, що суміжні зовнішні поперечні стінки його окремих частин виконують циліндричними у вертикальній (для морських суден) або горизонтальній (для річкових суден) площинах.

4. Судно за п. 3, яке **відрізняється** тим, що його циліндричні поперечні стінки виконують випуклістю в напрямку руху судна.

5. Судно за пп. 3 та 4, яке **відрізняється** тим, що радіус циліндричності передньої стінки задньої частини корпусу виконують рівним радіусу відносного її повороту, а задньої стінки передньої частини корпусу - більшим цього радіусу в залежності від необхідного максимально можливого їх відносного повороту.

6. Судно за п. 1, яке **відрізняється** тим, що зазори між його частинами по палубі накривають закріпленими одним кінцем до одної із них пластинами, причому пластини на палубі морського судна виконують гнучкими або із з'єднаних між собою поперечними шарнірами смуг з обмеженням переміщення їх вільних кінців на палубі другої частини при максимально можливому їх відносному повороту на гребені хвилі.

7. Судно за п. 6, яке **відрізняється** тим, що пластини, якими закривають палубні зазори річного судна, суміщені з пластинами, що з'єднують одну із частин з шарніром другої.

Корисна модель відноситься до суднобудування, зокрема до підвищення плавучості та безпеки плавання або маневреності довгих суден.

Відомі судна, що мають довгий корпус з пристроєм забезпечення їх незруйновності при загальному згині. Незруйновність корпусу судна при загальному згині його у вертикальній площині, що властива морським суднам, які рухаються по хвилям, розраховують стандартним методом статичної постановки судна на хвилю з урахуванням норм міцності Морського Регістра і забезпечують в основному такими пристроями, як поздовжні балки палуби і днища судна, а також їх обшивка. Причому, якщо при збільшенні довжини судна з високим надводним бортом одної палуби для забезпечення незруйновності його корпусу недостатньо, то його виконують двох і трьох палубним і при цьому верхню палубу, як найбільш віддалену від нейтраль-

ної осі, вважають головним поздовжнім зв'язком корпусу і виконують найміцнішою. У довгих суден з невеликим надводним бортом і великою осадкою, наприклад у супертанкерів, у яких більш як одну палубу улаштовувати недоцільно, незруйновність їх корпусу забезпечують розмірами обшивки палуби і днища та їх поздовжніми балками, а також установкою усередині корпусу додаткових поздовжніх перебірок [1]. Обшивка бортів судна і їх поздовжні балки також ураховуються у розрахунках і вони впливають на забезпечення незруйновності корпусу судна при його загальному згині у вертикальній площині, але при цьому вони не є визначальними, у той час як при згині судна у горизонтальній площині вони відіграють основну роль, але такий згин не є визначальним і він властивий переважно річним суднам при руху їх по звивистим фарватерам рік, що обмежує можливість подов-

U
(13)

15817
(11)

UA
(19)

ження таких суден для збільшення їх вантажомісткості.

Недостатками морських суден, що мають довгий корпус і згинаються на хвилях у вертикальній площині, є необхідність посилення елементів його корпусу (в основному палуби та днища) збільшенням розмірів обшивки та поздовжніх балок для сприйняття великих напружень, які виникають при згині корпусу, та збільшення витрат матеріалів на це. Однак із історії мореплавання та загибелі суден відомо, що, незважаючи на те, що їх довгі корпуси були розраховані на сприйняття максимальних напружень стандартним методом статичної постановки судна на хвилю з урахуванням норм міцності Морського Регістру, деякі із них зазнавали катастрофи і несподівано гинули від зруйнування їх корпусів, особливо у зоні так званого Бермудського трикутника та у протилежній їй на земній кулі зоні океану, де нерідко виникають хвилі великої, сумірної із довжиною судна, довжини та висоти. Це можна пояснити тим, що застосовувані для розрахунку міцності суден стандартний метод статичної постановки судна на хвилю та норми міцності Морського Регістру, не повністю ураховують максимальні екстремальні динамічні навантаження на корпус, які можуть виникати в окремих випадках, особливо у згаданих вище небезпечних зонах світового океану. Такі навантаження на теперішній час можна виявити експериментально шляхом досліджень моделей суден у змодельованих хвильових умовах. Наприклад, дослідження крупномасштабної моделі транспортного рефрижераторного морського судна у акваторії Амурської затоки показали, що динамічний вертикальний згинаючий момент при ударах хвиль у розвал носової частини моделі з подальшою її заливаємістю для створення екстремальних, аналогічних реальним, умов приблизно в п'ять раз перевищує розрахований по нормам міцності [2]. Такі перевищення можуть привести до зруйнування одного самого навантаженого елемента корпусу судна, яке приведе до зруйнування всього корпусу та загибелі судна і в суднобудуванні розглядається як результат недостатньої загальної міцності судна [1]. Забезпечити ж загальну міцність і незруйновність судна для згаданих екстремальних випадків шляхом багатократного підсилення елементів конструкції його корпусу для зниження в них згубних напружень - проблематично.

Цю задачу у суднобудуванні намагались вирішити у 50-х роках двадцятого століття шляхом створення гнучких суден і в результаті прийшли до висновку, що для морських суден ця ідея може бути практично застосована тільки у формі м'яких буксирних суден - контейнерів для перевезення рідинних вантажів [1]. Тому ця задача для морських суден до теперішнього часу до кінця не вирішена.

Недостатками річкових суден, що мають довгий корпус і повинні рухатись по звивистим фарватерах рік, є те, що подовження їх корпусу для збільшення їх вантажомісткості обмежено звивистістю фарватеру ріки і негнучкістю корпусу судна у горизонтальній площині, а також те, що вони низько маневрені у таких умовах.

В основу корисної моделі поставлено задачу у

судні, що має довгий корпус, шляхом розділення цього корпусу на окремі частини та з'єднання їх між собою шарнірами уникнути значних напружень у корпусі та можливості його зруйнування при плаванні його в умовах хвилювання по морю, а також розширити можливість подовження корпусу для збільшення вантажомісткості судна та покращення його маневреності при плаванні по рікам із звивистими фарватерами.

Ця мета досягається тим, що судно, що має довгий корпус з пристроєм забезпечення його незруйновності при загальному згині, його корпус виконують із окремих частин, які з'єднують між собою шарнірно з можливістю необхідного відносного їх повороту у вертикальній (для морських суден) або у горизонтальній (для річкових суден) площинах. Для зменшення додаткових навантажень на шарніри і на частини корпусу судна при їх торканні, а також для покращення його управління за рахунок заміни штовхаючого тягового зусилля тягучим рушієм судна із силовою установкою розташовують у носовій частині судна, і у ній же розташовують рульову установку з перами руля для зосередження обслуговування усіх установок в одному місці. Для зменшення відстані між частинами корпусу суміжні зовнішні поперечні стінки їх виконують циліндричними у вертикальній (для морських суден) або у горизонтальній (для річкових суден) площинах. Для зменшення опору руху судна його циліндричні поперечні стінки виконують випуклістю в напрямку руху судна. Для збільшення можливого відносного повороту частин судна радіус циліндричності передньої стінки задньої частини виконують рівним радіусу відносного її повороту, а задньої стінки передньої частини - більшим цього радіуса в залежності від необхідного максимально можливого їх відносного повороту. Для забезпечення пересування по палубі членів екіпажу зазор між його частинами по палубі накривають закріпленими одним кінцем до одної із них пластинами, причому, пластины на палубі морського судна виконують гнучкими або із з'єднаних між собою поперечними шарнірами смуг і із обмеженням переміщення їх вільних кінців по палубі другої частини при максимально можливому їх відносному повороту на гребені хвилі. Пластины не повинні просідати у зазор між частинами судна. На річному судні пластины, якими закривають палубні зазори, можуть бути суміщені з пластинами, що з'єднують одну із частин з шарніром на другій.

Ця сукупність нових суттєвих ознак у взаємодії з відомими ознаками дозволяє уникнути небезпечних напружень у корпусі морського судна, його зруйнування і загибелі при будь-якому хвилюванні у морі з одночасним забезпеченням вимоги непотопляємості судна за рахунок цього ж розділення його корпусу на частини, а також покращати маневреність річного судна при збільшенні його довжини і вантажомісткості за рахунок "гнучкості" його навколо шарнірів при плаванні його по звивистому річному фарватеру та розширити можливість подовження корпусу за рахунок цієї "гнучкості". Крім цього конструктивні елементи корпусу морського судна по цьому технічному рішенню навантажуються невеликими напруженнями і можуть виконуватись полегшеними, що суттєво зменшує витрати

матеріалів на його побудову.

На фіг.1 схематично зображений вид збоку на морське судно, на фіг.2 - вид зверху на нього, на фіг.3 - вид збоку на річне судно, на фіг.4 - вид зверху на нього.

Корпуси суден розділені на частини 1, які з'єднані між собою по бортам шарнірами 2 (у морському судні) і по палубі та днищу шарнірами 3 (у річному судні). Поперечні зовнішні стінки частин 1 виконані циліндричними з радіусом передньої стінки задньої частини рівним радіусу повороту і задньої стінки передньої частини більшим цього радіусу. Величина збільшення цього радіусу залежить від необхідного максимально можливого взаємного повороту частин 1. У носовій частині судна розташовані рушій 4 із силовою установкою 5 та рульова установка 6 із перами руля 7, яких для кращого компонування два і розташовані вони по бокам рушія 4. Палубні зазори морського судна зверху накріті гнучкими пластинами 9 або з'єднаними між собою поперечними шарнірами 8 смугами пластин 9, які одним кінцем закріплені до палуби одної частини корпусу, а вільним кінцем ковзають по палубі другої частини корпусу, коли вони взаємно повертаються на хвилі. Пластини 9 виконують такими, щоб вони не просідали у палубний зазор із обмеженням переміщення їх вільних кінців по палубі за допомогою, наприклад, пазів 10 в них і закріплених до палуби фіксаторів 11.

Судно працює наступним чином.

При плаванні морського судна по хвилям, які по довжині сумірні або більші довжини частин 1, його корпус, завдяки можливості повороту його частин 1 відносно одна другої навколо шарнірів 3 у вертикальній площині, згинається по профілю хвилі, не викликаючи в собі напружень від цього згину. Кут відносного повороту при побудові судна забезпечують за рахунок різниці радіусів циліндричності суміжних зовнішніх поперечних стінок та зазорів між ними. Величина різниці цих радіусів та зазорів між стінками залежать від максимально можливої хвилі у заданому районі плавання судна.

Таким же чином працює і річне судно при по-

воротах у звивистих фарватерах рік, але у горизонтальній площині.

У зв'язку з тим, що при такій конструкції судна традиційне кормове розташування рушія завдяки штовхаючому тяговому зусиллю може викликати додаткові навантаження на шарніри і не забезпечує оптимальної його управляємості, то рушій і його силову установку розташовують у носовій частині, чим створюють тягуче зусилля, що більш доцільно, а для концентрації знаходження усіх установок в одному місці і полегшення їх обслуговування там же розташовують і рульову установку з перами рулів, а також надбудову з рульовою рубкою, що покращує огляд з неї.

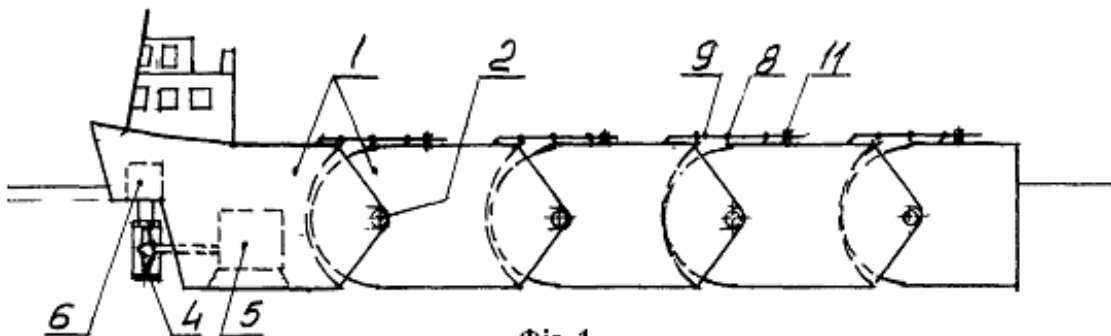
Безпека переміщення екіпажу по палубі забезпечується пластинами 9, якими накривають зазори між суміжними частинами 1 корпусу судна. Зрозуміло, що пропонуєма конструкція корпусу більш доцільна для таких морських суден, як танкери і контейнеровози завдяки меншій захищеності їх палуб надбудовами та вантажопідйомними механізмами і завдяки вантажів, які не потребують необхідності посиленого закріплення на ній, в той час, як для річкових суден обмежень для цього значно менше.

Це технічне рішення повністю виключає ймовірність зруйнування корпусів та загибель довгих суден на великих хвилях і необхідність посилення елементів їх конструкції для сприйняття екстремальних напружень, які виникають в них від динамічних навантажень при плаванні на великих морських хвилях.

Джерела інформації:

1. М.И. Спитковский, Л.И. Колендарьян. Конструкция корпуса и внутреннее устройство морских судов. Издательство "Морской транспорт". Москва. 1960, с.11-16, 43, 44, 118-120.

2. Н.А. Иванов. Исследование экстремальных волновых нагрузок на крупномасштабной модели судна в условиях открытой акватории. Збірник наукових праць Українського державного морського технічного університету №6 (354). Миколаїв. 1998, с.13-19.



Фіг. 1

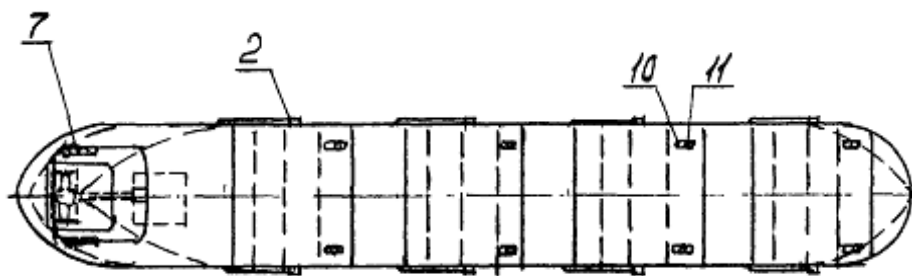


Fig. 2

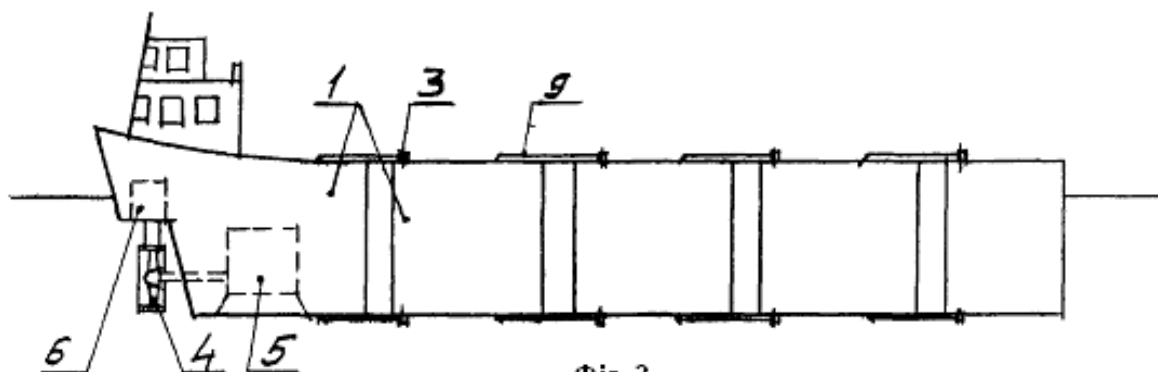


Fig. 3

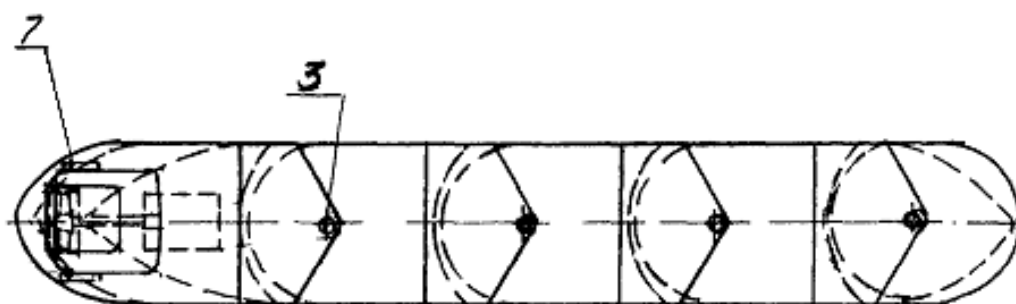


Fig. 4