



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50831

(13) C2

(51) 6 B63B1/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОРПУС ГЛІСЮЮЧОГО СУДНА

1

2

(21) 2000010034

(22) 04 01 2000

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р

(72) Пінчук Валерій Вікторович

(73) Пінчук Валерій Вікторович

(56) US 4348195 07 09 1982

US 4528931 16 07 1985

RU 2131373 10 06 1999

(57) 1 Корпус глісуючого судна, який містить бортову частину і днище, утворене двома, розташованими симетрично під кутом до діаметральної площини поверхнями, що сходяться на кілі, а також принаймні один стрілоподібний редан на днищі, при цьому зареданні частини днища виконані у вигляді двох поверхонь, що сходяться на

кілі й утворюють позитивну килеватість зареданної частини днища, який відрізняється тим, що поверхні, які утворюють зареданні частини днища, виконані з рівномірним переходом від плоскої форми безпосередньо за реданом до опуклої форми на межах зареданих частин днища з боку корми

2 Корпус глісуючого судна, по п 1, який відрізняється тим, що опуклість кожної зареданної поверхні уздовж лінії її межі з боку корми має максимальну стрілу прогину в межах 2 - 5 % від довжини зазначеної лінії, яка розташована на відстані однієї третини цієї лінії від кіля

3 Корпус глісуючого судна, по п 1, який відрізняється тим, що кут килеватості днища з боку корми складає 16 - 23°

Винахід відноситься до суднобудування, зокрема до обводів корпусів судів, що глісирують, і може знайти застосування в конструкціях катерів і човнів, які можуть використовуватися як рибальські, прогулянкові, спортивні, рятувальні

Відомі катера з корпусом, що глісирує, малої килеватості, у тому числі і з плоским днищем, які забезпечують високу гідродинамічну якість, що дозволяє виходити на глісування на помірних швидкостях при порівняно малій потужності двигуна щодо тоннажності (Довідник по катерах, човнам і моторам, «Суднобудування», Ленінград, 1982, С 45 - 46) Проте, з збільшенням швидкості такий корпус відчуває сильні удари об хвилю, тому що при зустрічі з хвилею підйомна сила, що діє на днище корпусу, миттєво зростає в декілька раз, корпус злітає над поверхнею води й у такий момент при падінні на воду одержує сильні удари в днище, які не тільки негативно впливають на екіпаж, але можуть стати причиною руйнації корпусу Крім того, корпуси з плоским днищем схильні до дельфінирования, а також схильні до заносу в бік і перекидання при поворотах на повній швидкості Все вищевказане обмежує застосування плоскодонних корпусів в глісуючих режимах на відкритих акваторіях і на швидкостях, які перевищують 50км/годину

Відомий корпус судна, що глісирує, з обводами типу «глибоке V» Такий корпус характеризується підвищеною килеватістю днища (більше 20°) від міделя до транця і містить бортову частину і днище, утворене двома розташованими симетрично під кутом до діаметральної площини поверхнями, що сходяться на кілі Ці поверхні перетинаються з бортовою частиною по лінії вилиці (Довідник по катерах, човнам і моторам, «Суднобудування», Ленінград, 1982, С 47-50, а також "Катера і яхти", 1974, № 6 с 43)

Спільними ознаками аналога і рішення, що заявляється, являються бортова частина, днище, утворене двома розташованими симетрично під кутом до діаметральної площини поверхнями, що сходяться на кілі

Корпуса з обводами типу "Глибоке V" мають більш високу комфортність ходу на хвилі, зменшену змочену поверхню днища в режимі глісування, дозволяють одержати більш високу швидкість, відрізняються достатньо високою стійкістю при плаванні в умовах хвилювання води, малим дрейфом на циркуляції і плавністю качки Проте, такі обводи корпусу мають великий опір у початковий момент руху і великі затрати часу на розгін до виходу на режим чистого глісування в зв'язку з низькою гідродинамічною якістю корпусу, а також

(13) C2

(11) 50831

(19) UA

знижену остійність (здібність судна пручатися впливу зовнішніх сил, що прагнуть нахилити його в поперечному і подовжньому напрямках, і повертатися в пряме положення після припинення дії таких сил) як на стоянці, так і на ходу

Наприкінці 50-х років з'являються гісіруючі корпуси, названі тримаранами. Характерною рисою всіх існуючих видів тримаранів є основний корпус, що має обводи типу "глибоке V" і два спонсона, розташованих симетрично з боків корпусу і виконаних у виді корпусів меншого об'єма. Призначення спонсонів - підвищити остійність судна на ходу і на стоянці, позбутися судно ризиковості (мимовільний поворот судна бортом до хвилі при ході на побіжному хвилюванні). Одним із представників тримаранів є корпус з обводами типу "кафедрал". Корпус типу "кафедрал" характеризується обводами основної частини корпусу типу "глибоке V", утвореними бортовою частиною і днищем підвищеної килеватості, виконаним у виді двох розташованих симетрично під кутом до діаметральної площини поверхонь, що сходяться на кілі і перетинають бортові частини по лінії вилиці, а також двома спонсонами, розташованими уздовж лінії вилиці симетрично по бортах корпусу. Особливістю "кафедрала" є збільшена килеватість днища, піднята над ватерлінією в носовій частині лінія вилиці, високо підняті спонсони, горизонтальна площадка, виконана уздовж лінії вилиці від корми до носової частини між обводами основного корпусу і спонсонами ("Катера і яхти", 1974, № 6, С 44-45).

Загальними ознаками аналога з рішенням, що заявляється, є бортова частина, днище, виконане у виді двох розташованих симетрично під кутом до діаметральної площини поверхонь, що сходяться на кілі і перетинають бортові частини по лінії вилиці, бортові спонсони, горизонтальна площадка, виконана уздовж лінії вилиці від корми до носової частини між обводами основного корпусу і бортовими спонсонами.

При такому виконанні обводів спонсони виконують свою стабілізуючу функцію тільки на стоянці і при крені на поворотах. У режимі гісірування спонсони не контактують з поверхнею води, у результаті чого знижується плавильний опір. Горизонтальні площадки уздовж лінії вилиці являють собою поверхні, які гісірують і забезпечують збільшення гідродинамічного впливу води на корпус у вигляді підйомної сили, що дозволяє швидко виходити на режим чистого гісірування. При зазначених перевагах обводи типу "кафедрал" мають обмежені можливості з погляду гідродинамічних якостей, обумовлених розміром змоченої поверхні в режимі гісірування. Стійкість руху таких обводів істотно залежить від положення центру ваги. Крім того, у режимі гісірування остійність корпусу недостатня, що викликає значний крен при поворотах на швидкості, включення в роботу спонсонів і збільшення в результаті цього гідродинамічних утрат.

Відомі реданні обводи корпусів, які характеризуються наявністю одного або декількох поперечних або стріловидних уступів - реданів, що розділяють днище на декілька ділянок, (до реданні і зареданні ділянки днища).

Так, відомий катер з обводами типу "эйрспот", як подальше удосконалення обводів типу "кафедрал" ("Катера і яхти", 1974, № 6, С 45 - 47). Корпус зазначеного катера має обводи основної частини корпусу типу "глибоке V", утворені бортовою частиною і днищем, виконаному у виді двох розташованих симетрично під кутом до діаметральної площини поверхонь, що сходяться на кілі і перетинають бортову частину по лінії вилиці, два спонсони, розташовані уздовж лінії вилиці симетрично по бортах корпусу, горизонтальної площадки, виконаної уздовж лінії вилиці від корми до носової частини між обводами основного корпусу і спонсонами. На днищі, приблизно посередині корпусу, виконаний поперечний редан у виді сходинки, розташованої по діагоналі до килю. Зареданна область днища виконана у виді двох плоских поверхонь, що сходяться на кілі й утворюють позитивну килеватість зареданної частини днища. Кут атаки зареданної частини днища менше, ніж у носовій частині корпусу. Підйомна гідродинамічна сила, що діє на корпус у режимі гісірування, на звичайних катерах починає діяти в точці зустрічі днища з водою і виконує цю дію майже на всій іншій половині довжини корпусу - від цієї точки до самого транця. Виконання на днищі редана обриває цю гідродинамічну силу на межі редана. Збільшення диферента відбувається тільки до моменту, поки лінія зустрічі днища з водою не досягає редана, за яким вода починає набігати на днище під меншим кутом атаки і значення гідродинамічної сили різко падає. Виконання редана стріловидним у плані дозволяє позбутися різких поштовхів. Такий поперечний редан входить у воду не відразу по всій ширині днища, а поступово, починаючи з ділянок у його вершині, тому сила удару наростає плавно. Крім того, виконання редана на днищі дозволяє зменшити змочену поверхню днища в режимі гісірування, за рахунок чого підвищується гідродинамічна якість. Стійкість руху при наявності редана менше залежить від положення центру ваги.

Загальними ознаками аналога з рішенням, що заявляється, є бортова частина, днище, виконане у виді двох розташованих симетрично під кутом до діаметральної площини поверхонь, що сходяться на кілі, бортові спонсони, розташовані симетрично по бортах корпусу, горизонтальна площадка, виконана уздовж лінії вилиці між обводами основної частини корпусу і спонсонами від носової частини до корми, поперечний редан на днищі, виконання зареданної частини днища у виді двох поверхонь, що сходяться на кілі й утворюють позитивну килеватість зареданної частини днища.

Виконання зареданної частини днища у виді двох плоских поверхонь, що сходяться на кілі, не дозволяє одержати достатню остійність корпусу в режимі гісірування, особливо при поворотах на швидкості, що приводить до значних кренів і небезпеки перекидання судна. Плоскі зареданні частини днища сприяють прориву повітря до гвинта, особливо при вчиненні поворотів при хвилюванні при високій швидкості, що, у свою чергу, викликає явище кавгації - різкого падіння опору гвинта з одночасним зростанням оборотів. Крім того, плоскі поверхні зареданної частини відчують значні динамічні навантаження на хвилі. Все вище пере-

раховане в сукупності не дозволяє збільшувати швидкість судна з зберіганням комфортності і безпеки плавання

У якості прототипу вибраний корпус катера з обводами типу "трідін" ("Катера і яхти", 1974, № 6, с. 47). Корпус містить бортову частину, днище, утворене двома розташованими симетрично під кутом до діаметральної площини поверхнями, що сходяться на кілі і перетинають бортову частину корпусу по лінії вилиці. На днищі виконані два стріловидних редана. Зареданна область днища виконана у виді двох поверхонь, що сходяться на кілі й утворюють позитивну килеватість зареданих частин днища. Розмір килеватості на транці складає  $12^\circ$ . Опуклі в носовій частині поверхні днища за реданом стають плоскими, тобто зареданні частини днища утворені плоскими поверхнями, що сходяться на кілі. Кути атаки і довжини поверхонь, що плісирують, за реданами підбрані таким чином, щоб зводити до мінімуму стрибки судна на хвилі.

Корпус з обводами типу "трідін" дозволяє зменшити змочену поверхню днища в режимі плісування, зменшити ударні навантаження при ході на хвилі, підвищити швидкість на 11-15% у порівнянні з аналогічними судами. Проте виконання зареданих частин днища у виді плоских поверхонь, що сходяться на кілі, не дозволяє повною мірою реалізувати переваги обводів типу "трідін", тому що в режимі плісування корпус не має достатню остійність, що приводить до значних кренів при поворотах на швидкості і небезпеки перекидання судна, плоскі поверхні не дозволяють зменшити динамічні навантаження на днище при плаванні по хвилі.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення корпусу судна, що плісує, з реданими обводами, у якому за рахунок особливостей виконання зареданих частин днища забезпечуються зменшення динамічних навантажень на днище, а також підвищення остійності корпусу в режимі плісування і тим самим досягається можливість поліпшення швидкісних характеристик судна, комфортності і безпеки плавання.

Поставлена задача вирішується тим, що в корпусі судна, що плісує, який включає бортову частину і днище, утворене двома, розташованими симетрично під кутом до діаметральної площини поверхнями, що сходяться на кілі, а також, принаймні, один стріловидний редан на днищі, при цьому зареданні частини днища виконані у виді двох поверхонь, що сходяться на кілі й утворюють позитивну килеватість зареданної частини днища, відповідно до винаходу, поверхні, що утворюють зареданні частини днища, виконані з рівномірним переходом від плоскої форми безпосередньо за реданом до опуклої форми на межах зареданих частин днища з боку корми.

Перераховані ознаки складають сутність винаходу.

Доцільно опуклість кожної зареданної поверхні уздовж лінії її межі з боку корми виконувати з максимальною стрілою прогину в межах 2,0 - 5% від довжини зазначеної лінії, розташованої на відстані однієї третини цієї лінії від кіля, а кут килеватості днища з боку корми виконати у межах  $16-23^\circ$ .

Досягнення технічного результату - зменшення динамічних навантажень, а також підвищення остійності в режимі плісування - забезпечується тим, що зареданні частини днища корпусу з обводами типу "глибоке V" виконані з перемінною кривизною поверхонь (від плоскої, безпосередньо за реданом, до опуклої на межі зареданих частин з боку корми), які утворюють позитивну килеватість днища в зареданній частині. Це пояснюється особливостями гідродинаміки вибраної форми зазначених поверхонь, що дозволяє більш плавно підніматися на хвилю завдяки опуклій формі цих поверхонь, а також підвищеною спроможністю корпусу з зазначеною формою днища пручатися впливу зовнішніх сил, які намагаються нахилити його в поперечному напрямку. Слід зазначити, що виконання зареданих частин днища з формою, що заявляється, в принципі не залежить від кількості реданів. Особливості гідродинаміки днища килеватої форми, утвореного поверхнями перемінної кривизни - від плоскої, безпосередньо за реданом, до випуклої на меля зареданної частини з боку корми - забезпечують одержання зазначених переваг як в однореданих, так і в багатореданих обводах корпусів, що плісирують.

Викладене вище пояснює причинно-слідчий зв'язок між технічним результатом і ознаками, що складають сутність винаходу.

Нижче приводиться докладний опис конструкції корпусу судна, що плісує, з посиланнями на креслення, на яких представлено

Фіг 1- Корпус судна, що плісує, вид збоку

Фіг 2- Обводи корпусу в поперечних перетинах по шпангоутах

Фіг 3 - Розтин по А-А на Фіг 1

Фіг 4 - Розтин по Б-Б на Фіг 1

Фіг 5 - Вид по стрілі У на Фіг 1

Фіг 6 - Вид на днище корпусу в аксонометрії

Корпус судна містить бортову частину 1, днище, утворене поверхнями 2 і 3, які розташовані симетрично під кутом до діаметральної площини 4 і сходяться на кілі 5. На днищі виконані два стріловидних редана 6 і 7, на відстані приблизно  $1/2$  і  $1/4$  довжини корпусу від транця 8. Кут стріловидності реданів 6 і 7 складає приблизно  $48^\circ - 63^\circ$ , що обумовлено необхідністю відриву потоку води від реданів 6 і 7 під кутом  $90^\circ$ . Зареданні області днища утворені поверхнями 9 і 10, 11 і 12. Поверхні 9 і 10, а також 11 і 12 сходяться на кілі 5 і утворюють позитивну килеватість зареданих частин днища, що складає  $18^\circ$  на транці 8. Кожна з поверхонь 9, 10, 11, 12 виконана плоскою безпосередньо за реданом 6 або 7 і поступово переходить в опуклу форму уздовж лінії межі зареданної частини (лінії 13, 14, 15, 16), з боку транця 8. Опуклість кожної зареданної поверхні 9, 10, 11, 12 уздовж ліній 13, 14, 15, 16 має максимальну стрілу прогину 17 у межах 2,0 - 5,0% від довжини зазначених ліній 13, 14, 15, 16 відповідно. Максимальна стріла прогину 17 для кожної із поверхонь 9, 10, 11, 12 розташована на відстані від кіля 5, рівній одній третині довжини ліній 13, 14, 15, 16 відповідно.

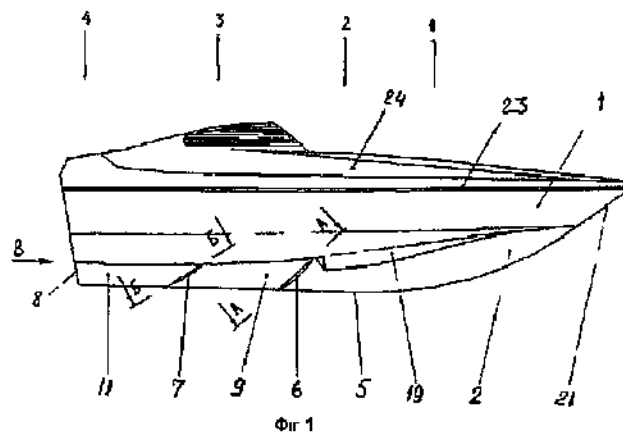
Уздовж лінії вилиці 18 у передній частині корпусу розташовані бортові спонсони 19, 20, кожний із яких виконаний з трикутним поперечним перетином, що плавно збільшується в напрямку від фор-

штейня 21 до свого закінчення, приблизно на половині довжини корпусу. Між спонсонами 19, 20 і обводами основного корпусу на межах днища і бортової частини 1 виконана горизонтальна площадка 22, що забезпечує відсікання потоків води, що розтікаються від кля 5 до бортової частини 1 і створює додаткову підйомну силу, яка прискорює вихід на режим плісирування. З бортовою частиною 1 сполучена папуба 23, на якій виконана папубна надбудова 24.

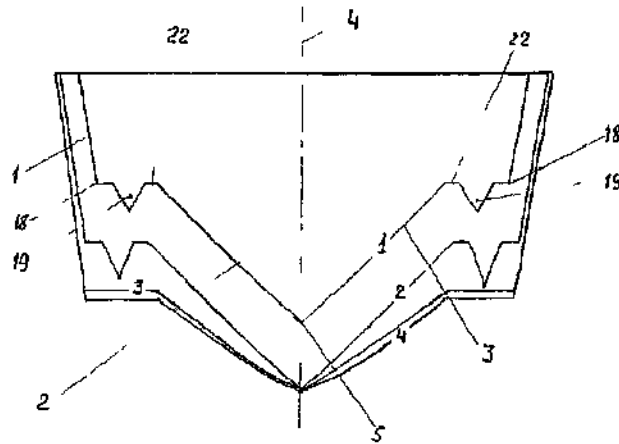
На стоянці корпус судна має високу остійність, тому що при виникненні крена в поперечному напрямку спонсони 19, 20 занурюються у воду, виникає сила, що врівноважує сили, які викликають крен і обмежує подальше збільшення крена. При розгоні судна починає діяти гідродинамічна підйомна сила, що збільшує диферент судна і по-

ступовий перехід у режим плісирування. При цьому гідродинамічна сила спочатку діє на поверхні 2 і 3 днища, потім у міру збільшення швидкості і диферента лінія зазначеної сили переміщується в першу зареданну частину, тобто на поверхні 9 і 10 і на максимальній швидкості розміщується на поверхнях 10 і 11 другої зареданної частини днища. У такому режимі поверхнями, що плісирують, являються тільки поверхні 10 і 11. Прискоренню виходу на режим плісирування сприяє горизонтальна площадка 22, що відтинає потоки води і створює додаткову підйомну силу.

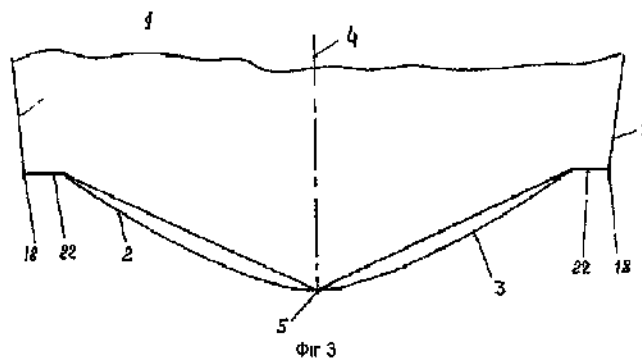
Зазначені обводи корпусу судна, що плісирує, забезпечують комфортні і безпечні умови плавання на відкритих морських акваторіях при швидкостях більш 50 км/год при висоті хвилі більше одного метра.



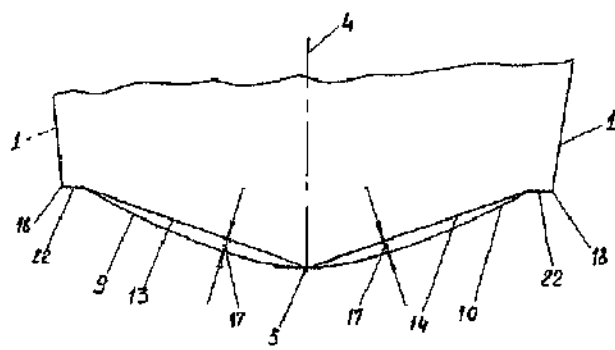
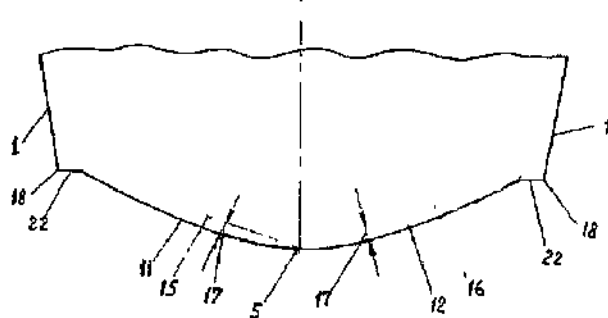
Фиг 1



Фиг 2



Фиг 3

 $\Phi_{\Gamma} 4$ 

Φ17 5

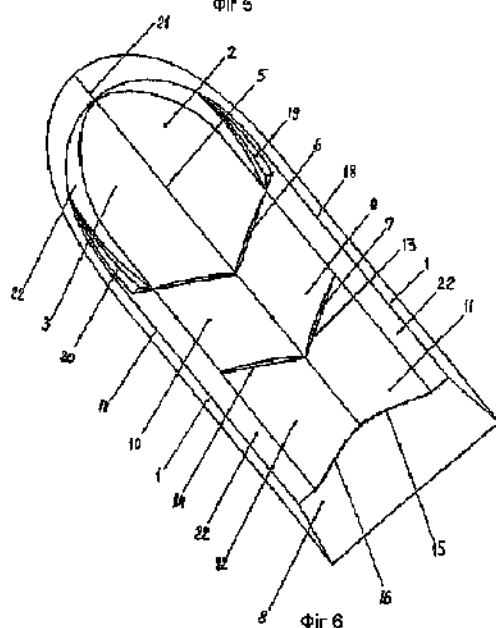


Fig 6

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71