



УКРАЇНА

(19) UA (11) 75696 (13) C2
(51) МПК (2006)
B63B 35/71
B63B 35/73
B63B 1/38 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ ГІДРОДИНАМІЧНОГО ОПОРУ І ГЛІСУЮЧЕ СУДНО ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

(21) 2004031708
(22) 09.03.2004
(24) 15.05.2006
(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.
(72) Іоненко Володимир Іванович, Цуранов Леонід Олексійович, Чернишов Сергій Іванович
(73) Іоненко Володимир Іванович, Цуранов Леонід Олексійович, Чернишов Сергій Іванович
(56) Мордвинов В.Г. Справочник по малотоннажному судостроению. - Л.: Судостроение, 1987. - С.265-267
GB 1104202 21.02.1968
US 4004534 25.01.1977
US 5265554 30.11.1993
CA 1044533 19.12.1978
US 4672905 16.06.1987
SU 683947 05.09.1979
RU 2153998 C1 10.08.2000
UA 50831 C 15.11.2002
RU 2139807 C1 20.10.1999
UA 1772 Z 15.05.2003
(57) 1. Спосіб зниження гідродинамічного опору глісуючого судна, що полягає в створенні аеродинамічної підйомної сили, що діє на корпус судна набігаючим повітряним потоком, який **відрізняється** тим, що щільність потоку збільшують шляхом створення у повітрязабирачах судна щільного туману у вигляді колоїдної системи "вода в повітрі" одночасно поперечним водяним і подовжнім набігаючим повітряним потоками, потік цього туману

2

розділяють на три окремих потоки, два з яких направляють під задні спонсони з інверсією під дією зростаючого тиску туману у піну з утворенням колоїдної системи "повітря у воді", а третій направляють під задню поверхню днища для створення аеродинамічної підйомної сили, завдяки якій зменшують площу контакту несучих поверхонь спонсонів з водною поверхнею.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що усі водяні потоки, що обтікають днище і мають поперечну складову швидкості, відхиляють униз для створення додаткової підйомної сили.

3. Глісуюче судно класичної триточкової схеми 1+2, що складається з корпусу з днищем, заредаданна задня частина якого виконана у вигляді саней Фокса, причому днище містить форштвень, передній і задні спонсони, яке **відрізняється** тим, що у транцевій частині корпусу розташований додатковий спонсон, виділений подовжніми реданами, при цьому задні спонсони утворені розподільними подовжніми гребенями та мають аркову форму у поперечному перерізі, яка плавно переходить у плоску несучу поверхню, передній спонсон виконаний у вигляді тунельного тримарана з додатковою несучою площадкою, у дореданній частині днище відігнуте з наростаючою кривизною до вилиці, а задні спонсони оснащені повітрязабирачами, що являють собою трансформовані передні частини лиж саней Фокса.

Пропоноване технічне рішення відноситься до галузі проектування і будівництва глісуючих суден, і призначених для патрульних і рятувальних служб, а також для розваг і спорту.

Відомий спосіб зниження хвильового опору судна [див. А.С. СРСР №1030238 по МПК B63B1/40, Бюл. №27, 1983], що включає вплив на потік, що набігає, струменем води, що випускається з носової частини судна нижче ватерлінії, назустріч потокові що набігає, при цьо-

му в місці випуску води до неї додають газоподібне робоче тіло, наприклад повітря.

Однак описаний спосіб застосовується тільки для великотоннажних суден у режимі чистого (архімедового) плавання і, аж ніяк не може застосовуватись у глісуючих судах.

Відоме глісуюче судно, що містить шарнірне закріплені в поперечних пазах днища висувні інтерцептори з увігнутою передньою стінкою і загостреною нижньою крайкою, з наскрізними щілинами висотою 0,25-0,30 висоти інтерцептора і

(13) C2

(11) 75696

(19) UA

на відстані 0,70-0,75 висоти інтерцептора від його нижньої крайки по нормалі до днища.

Відоме швидкохідне судно по [А.С. СРСР №683947, по МПК В63В1/20, Бюл.№33, 1979р.], обладнане висувними пластинами-інтерцепторами, установленими поперек днища на транці і на відстані 0,5-0,6 довжини судна від транця, розділеними на секції лівий і правий борти. Судно містить - нагнітач з повітроводами і шпангоут з нульовою кіловатістю.

Перераховані вище винаходи вимагають для свого здійснення спеціальних енергетичних пристроїв, потужність яких, за приблизними розрахунками, одного порядку з маршевим двигуном, що забезпечує рух судна. До того ж, інтерцептори завжди застосовувалися виключно для гальмування швидкості, наприклад у літаках, що заходять на посадку, і цим можна б було обмежити їх функціональне призначення, якби не повітряна подушка, що створюється під днищем за допомогою потужного компресора, і тут інтерцептори відіграють роль захисного фартуха подушки. Проте, як це широко відомо, повітряна подушка розрахована на максимальну швидкість 60...65 км/год., а при вищих швидкостях її просто здуває набігаючий потік повітря. До того ж у перехідному режимі інтерцептори - це просто гальма, що неважко довести простими розрахунками. Наприклад, на швидкості 20 м/с опір інтерцептора складає 247 кгс/кв. дм. Отже економічно і конструктивно приведені технічні рішення недоцільні.

Найбільш близькими по сукупності істотних ознак є спосіб зниження гідродинамічного опору і глісуючі судна. Спосіб полягає у створенні аеродинамічної підйомної сили потоку повітря, що набігає. А також глісуюче судно трьох точкової схеми Аппеля-Кобба 1+2, днище якого має форштевень, передній (один) і задні (два) спонсони, а заряданна задня частина днища виконана у вигляді саней Фокса [див., наприклад Справочник по малотоннажному судостроєнню. Сост. Б.Г.Мордвинов, Ленинград, «Судостроение», 1987г. с265,267].

Однак, приведені технічні рішення не одержало широкого поширення, тому що гвинт, розташований за транцем, змушений працювати в збудженому переднім спонсоном середовищі, що знижує ККД гвинта. Усі глісуючі судна, що побудовані з класичними схемами, мають два швидкісних бар'єра: перший - це бар'єр перехідного режиму коли судно виходить на глісування, і другий - це невпинне зростання гідродинамічного опору відповідно зростанню швидкості. Подолання першого бар'єру вирішується шляхом збільшення потужності двигуна, а що до другого - то ця проблема вважається такою, що не має поки ще рішення взагалі, тобто створити судно, у якого гідродинамічний опір зменшувався б при збільшенні швидкості, і тут на збільшення опору відповідали збільшенням потужності двигуна аж до тисяч кіньських сил.

В основу винаходу поставлена задача створення судна з високими швидкісними показниками при обмеженій потужності мотора і з максимальною безпекою для екіпажа і пасажирів судна виключно за рахунок удосконалення геометрії днища.

Такий технічний результат може бути досягнутий, якщо за способом зниження гідродинамічного опору глісуючого судна, що полягає в створенні аеродинамічної підйомної сили потоку повітря, що набігає, відповідно до винаходу, щільність потоку значно збільшують шляхом створення у повітрозаборниках щільного туману (колоїдна система „вода в повітрі“) одночасно поперечним водняним і подовжнім набігаючим повітряним потоками, потік цього туману розділяють на три окремих потоки, два з яких направляють під задні спонсони, де під дією зростаючого тиску відбувається інверсія туману у піну (колоїдна система „повітря у воді“), а третій направляють під задню поверхню днища для створення аеродинамічної підйомної сили, завдяки якій зменшують площу контакту несучих поверхню спонсонів з водною поверхнею.

Крім того, у способі по п.1, відповідно до винаходу, усі водні потоки, що обтікають днище і мають поперечну складову швидкості, відхиляють униз, перетворюючи таким чином хвильовий опір у додаткову підйомну силу.

Іншою ознакою, що відрізняє, є те, що в глісуючому судні класичної трьох точкової схеми 1+2, що складається з корпусу і днища, заряданна задня частина якого виконана у вигляді саней Фокса, і містить форштевень, передній і задні спонсони, відповідно до винаходу, у транцевій частині судна розташований додатковий спонсон, виділений подовжніми реданами, при цьому задні спонсони мають аркову форму, утворену розподільними подовжніми гребенями, які плавно переходять у плоску несучу поверхню, передній спонсон виконаний у вигляді тунельного тримару з додатковою несучою площадкою, у дореданній частині днище відігнуте з наростаючою кривизною до вилиці, а задні спонсони постачені повітрозаборниками, що являють собою трансформовані передні частини лиж саней Фокса.

Введення нових істотних ознак у спосіб зниження гідродинамічного опору і зміна геометрії днища глісуючого судна, що реалізує даний спосіб, дозволили забезпечити сполучення високої швидкості з високою маневреністю, повне усунення хвильового опору шляхом перетворення його в додаткову підйомну силу, значне збільшення аеродинамічної підйомної сили кормової області днища за рахунок збільшення щільності потоку, що набігає, на 1,5-2 порядки і зменшення площі контакту з водною поверхнею, практично повне усунення бар'єру опору при виході на режим глісування за рахунок збереження оптимального (приблизно 4 градуси) кута атаки на всіх режимах плавання створення пінного прошарку (колоїдна система „повітря в воді“) під несучими поверхнями задніх спонсонів знижує опір майже на пів порядку винятково завдяки раціональній геометрії днища. Походячи з цього, за поставленою нами задачею запропонований спосіб і глісуюче судно для його реалізації дозволяють низити гідродинамічний опір разом із зростанням швидкості до того ліміту, коли вже аеродинамічний опір компенсує тягу двигуна не застосовуючи допоміжні енергетичні пристрої. Але сама можливість розв'язання такої

задачі потребує обґрунтування, яке базується на таких технічних рішеннях:

1. Збереження оптимального кута атаки за всіх режимів плавання. При цьому, подальше зростання швидкості веде до зменшення площі контакту з поверхнею води і, як наслідок, до зменшення гідродинамічного опору. Основною силою, що створює цей ефект є аеродинамічна підйомна сила, що підіймає корпус судна і тим самим зменшує площу контакту з поверхнею води, а також суттєво знижується чутливість судна до навантаження.

2. Пінний прошарок під задніми спонсонами знижує коефіцієнт тертя майже на половину порядку.

3. Утилізація хвильового опору трансформацією його у підйомну силу.

Таким чином ми вирішили задачу, розв'язання якої до нас вважалося неможливим.

На фіг.1 представлено гілсуюче судно класичної трьох точкової схеми 1+2, вид збоку; на фіг.2 - днище, у переверненому вигляді; на фіг.3 представлений фотознімок днища, у переверненому вигляді.

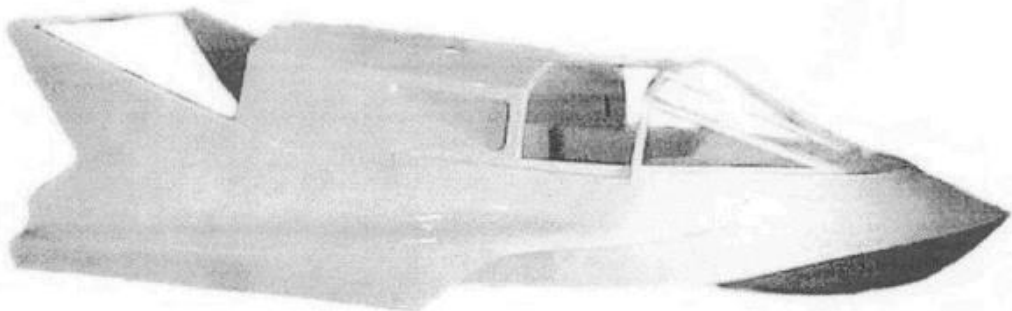
Днище гілсуючого судна (фіг.2,3), зареданна частина якого виконана у вигляді саней Фокса і містить форштевень 1, передній 2, задній 3 і додатковий 4 спонсони. Передній спонсон 2, виконаний у вигляді тунельного тримарану з додатковою несучою площадкою. Спонсон 4 виділений подовжніми реданами 5, а спонсони 3 мають аркову форму, утворену розподільними гребенями 6, які плавно переходять у плоску несучу поверхню. У дореданній частині днище відігнуте з наростаючою кривизною до вилиці 7, а задні спонсони постачені повітрязаборниками 8, що являють собою трансформовані передні частини лиж саней Фокса.

Спосіб зниження гідродинамічного опору гілсуючого судна може бути здійснений таким чином.

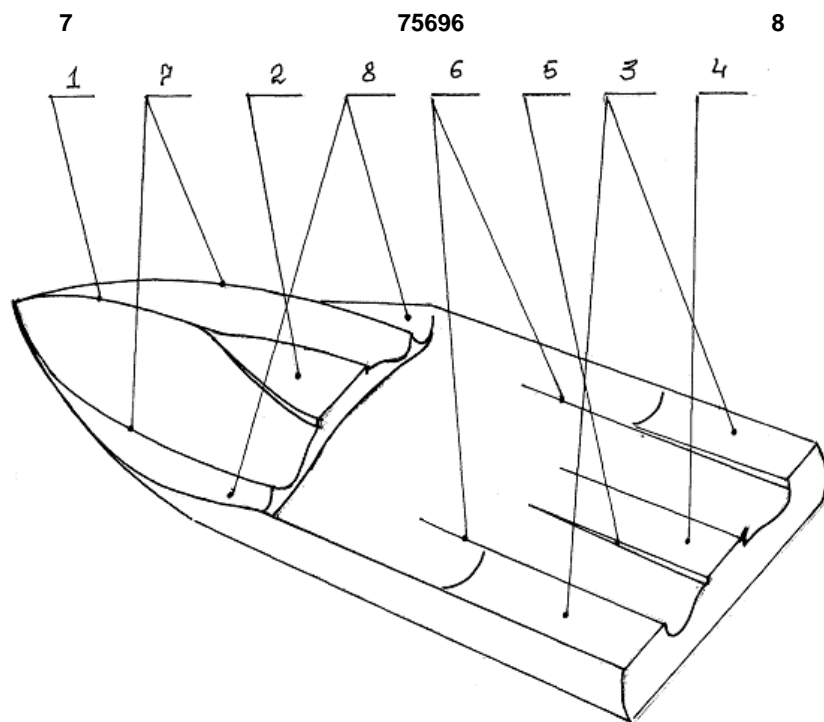
Форштевень 1 розсікає хвилю або гладку поверхню води і утворює потік, що має поперечну, що до напрямку руху судна, складову швидкості, і цей потік рухається в напрямку вилиці 7, де швидкість його зростає внаслідок збільшення кривизни поверхні днища в напрямку від діаметральної площини (ДП) до вилиці 7 (в поперечному перерізі поверхня днища являє собою спіраль Корню, що обмежена на першому витку), і далі його спрямовують до повітрязаборників 8, де здійснюють диспергування потоку, його змішування з набігаючим повітряним потоком і закручування його у вихор тангенційними силами поперечного потоку. Прискорення потоку поблизу вилиць 7 створює додаткову підйомну силу (основну підйомну силу забезпечує плоска поверхня переднього спонсона 2). Створений таким способом вихровий потік, що являє собою щільний туман (колоїдна система „вода в повітрі“), направляють на стінку дифузора повітрязаборника 8, тією ж геометрією надають довженного напрямку.

Щільність туману на 1,5-2 порядку більше щільності повітря, відповідно, більше підйомна сила днища. У зареданній частині днища за допомогою подовжніх гребенів 6 цей потік розділяють на три потоки, два з яких (50%) направляють під задні спонсони 3, а третій - під днище для створення аеродинамічної підйомної сили. Центральний задній спонсон 4 служить винятково оптимізації умов роботи гвинта. Установленими перед гвинтом на днище спонсон 4 відігнутою вниз пластиною зі стрілою прогину 15 мм на відстані 0,5 ширини пластини від транцевого зрізу ламінує і ущільнює потік води перед гвинтом. В результаті гвинт працює в умовах підвищеного тиску, що зменшує кавітацію і підвищує ККД гвинта.

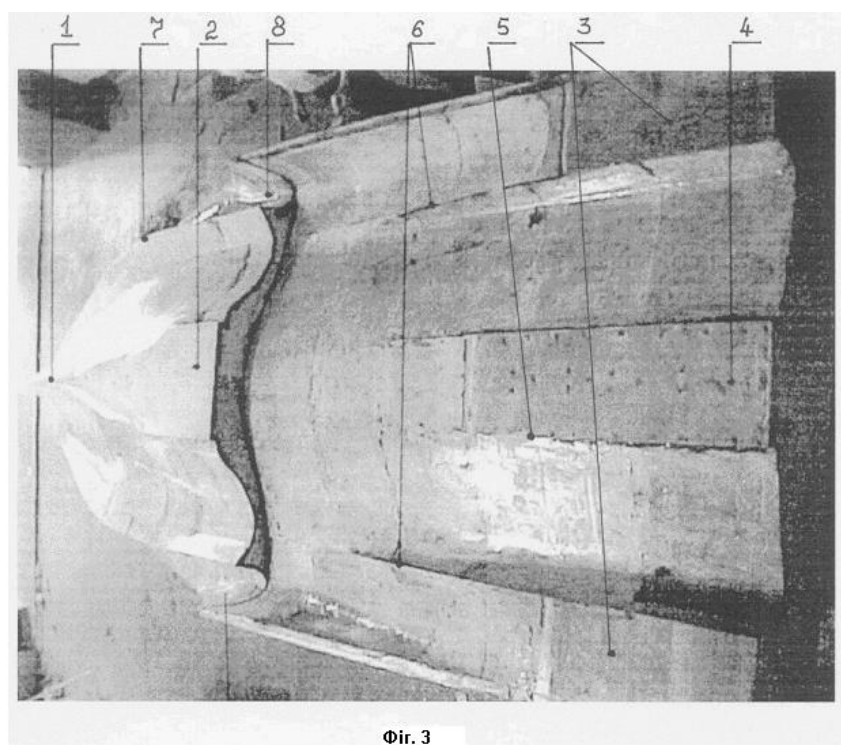
Таким чином, поставлена нами задача знайшла своє рішення у всій своїй повноті, що було підтверджено ходовими випробуваннями катера «Міцар-А19Е», у якому спосіб і конструкція, що заявляються, знайшли своє матеріальне втілення.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3