



УКРАЇНА

(19) UA (11) 21003 (13) U
(51) МПК (2006)
F42B 17/00
F42B 19/00
B65B 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗБІЛЬШЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ ТІЛА В РІДИНІ

1

(21) u200609959

(22) 18.09.2006

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Чорний Анатолій Петрович, Колотило Віктор Дмитрович, Казакевич Андрей В'ячеслав, MD, Казакевич Аліна В'ячеслав, MD

(73) КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ВОДА"

(57) 1. Спосіб збільшення швидкості руху тіла в рідині, що полягає у зменшенні опору тертя його зовнішньої поверхні, що обтікається рідиною, за рахунок покриття її проміжним шаром речовини з меншим опором тертя, який відрізняється тим, що на цю поверхню з передньої частини тіла при його русі в рідині подають газ, який розділяє поверхню і рідину проміжним шаром.

2

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що газ, наприклад повітря, подають із розташованого усередині тіла джерела стиснутого газу, наприклад балона, через клапан та конічну або сферичну щілину у передній частині тіла, яку розташовують вершиною по напрямку руху тіла.

3. Спосіб за п. 2, який відрізняється тим, що подачу газу починають після досягнення тілом необхідної швидкості його руху в рідині за допомогою пристрою, наприклад таймера.

4. Спосіб за п. 2, який відрізняється тим, що кількість подаваного через клапан газу установлюють станом відкриття клапана у залежності від розчинності газу в рідині та тиску рідини на поверхні тіла при його русі.

Корисна модель відноситься до гідродинамічних характеристик тіл, що рухаються в рідині, переважно до торпед, ракет-торпед та корпусів суден, зокрема підводних човнів, і може бути використана при їх проектуванні, виготовленні та експлуатації для збільшення швидкості їх руху і покращення їх основних тактико-технічних характеристик.

Відомий спосіб збільшення швидкості руху тіла в рідині шляхом зменшення опору тертя його зовнішньої поверхні, що обтікається нею, за рахунок її обробки і нанесення на неї проміжного шару покриття у вигляді фарб, у тому числі епоксидних, які забезпечують мінімальну шорсткість поверхні і одночасно захищають її від корозії. Такий спосіб використовують при виготовленні торпед та ракет-торпед, а також при побудові суден [1].

Недостатком відомого способу є те, що він обмежено зменшує опір руху тіла через неможливість його зменшення нижче граничного для заданого матеріалу тіла або його покриття, а це обмежує можливість збільшення швидкості руху тіла, що особливо важливо для торпед, ракет-торпед та підводних човнів у їх форсувальному режимі руху.

Наприклад, граничне значення коефіцієнта опору тертя λ визначається по різним формулам і має різне значення для різних матеріалів труб однакового діаметра [2].

В основу корисної моделі поставлено задачу спосіб збільшення швидкості руху тіла в рідині шляхом відділення рідини від зовнішньої поверхні тіла або її частини, які нею обтікаються, проміжним шаром речовини з меншим ніж матеріал тіла або його покриття опором тертя зробити більш ефективним і збільшити його швидкість руху без збільшення тягового зусилля рушія тіла.

Указана мета досягається тим, що у способі збільшення швидкості руху тіла в рідині шляхом зменшення опору тертя його зовнішньої поверхні, що обтікається нею, за рахунок покриття її проміжним шаром речовини з меншим опором тертя, на цю поверхню з передньої частини тіла подають газ, який розділяє її і рідину проміжним шаром при русі тіла, що зменшує опір тертя його руху. Цей газ, наприклад повітря, можуть подавати із розташованого усередині тіла джерела стиснутого газу, наприклад балона, через клапан і конічну або

(13) U

(11) 21003

(19) UA

сферичну щілину у передній частині тіла, яку розташовують вершиною по напрямку руху тіла. Для обмеження витрати газу його подачу включають після досягнення тілом необхідної швидкості в рідині за допомогою пристрою, наприклад таймера. При цьому кількість подаваного газу установлюють станом відкриття клапана в залежності від його розчинності в рідині та її тиску на поверхню тіла при його русі.

Ця сукупність нових суттєвих ознак у взаємодії з відомою ознакою, що полягає у розділенні поверхні тіла і рідини, в якій воно рухається, проміжним шаром речовини з меншим ніж матеріал тіла опором тертя в рідині, суттєво збільшує швидкість руху тіла без збільшення тягового зусилля його рушія, причому, не тільки за рахунок зменшення опору тертя, а додатково і за рахунок осьової складової реактивного зусилля, що виникає при повороті шару газу в конічній або сферичній щілині та при викиду його із нього.

На Фіг. схематично зображено тіло у вигляді торпеди з напрямками обтікання його шарами рідини і проміжним шаром газу. Тіло має корпус 1 з рушієм 2. Усередині передньої частини корпусу 1 розміщений балон стиснутого газу 3, який через клапан 4, що управляється таймером 5, сполучений із конічною або сферичною щілиною 6 в передній частині корпусу 1.

Спосіб здійснюють наступним чином.

При виготовленні тіла (торпеди або ракети-торпеди) або при їх установці у пусковий пристрій судна, на якому вони базуються, виставляють термін спрацювання таймера 5 після його автоматичного включення під час вистрілу із пускової установки. Після вистрілу торпеди або ракети-торпеди у воду і набрання ними необхідної мінімальної швидкості руху таймер 5 включає клапан 4, через який газ із балона 3 під тиском в ньому поступає в конічну або сферичну щілину 6, а із неї під дією шарів рідини облягає корпус 1, розділяючи своїм проміжним шаром поверхню корпусу 1 і шари рідини. При цьому завдяки тому, що тиск рідини навколо тіла, який визначається глибиною його занурення і швидкістю руху по формулі:

$$P = Z + \frac{\gamma v^2}{2g}, \quad (3)$$

більший сили виштовхування газу, яка визначається по формулі:

$$F = \gamma W, \quad (3)$$

де: P - тиск рідини на поверхні тіла;

Z - глибина занурення тіла;

γ - питома вага рідини, в якій рухається тіло;

v - швидкість руху тіла;

g - прискорення вільного падіння, константа;

W - об'єм шару газу,

то газ не спливає, а притискується рідиною до поверхні тіла (торпеди), поступово розчиняючись в рідині завдяки її тиску на нього [4]. Наприклад, якщо прийняти умовно товщину проміжного шару повітря 0,3см і не враховувати глибини занурення Z тіла, то із приведених вище формул можна визначити необхідну мінімальну швидкість руху тіла (торпеди), при якій газ не буде спливати, і яка дорівнює приблизно 0,8м/сек. Насправді швидкість руху торпед значно більша, а нерозчинність газу по всій її довжині можна забезпечити його кількістю, яку випускають із балона, тобто станом відкриття клапана 4 і розмірами балона 3. І тому, що сила тертя рідини і газу значно менша сили тертя рідини і поверхні тіла, то це сприяє підвищенню швидкості його руху при тій же потужності рушія 2 тіла (торпеди). Підвищенню швидкості цього руху також сприяє осьова складова реактивної сили, яка виникає при повороті шару газу у щілині 6 і при його викиді із неї. Витіканню газу із щілини 6 сприяє також розташування її вершиною в сторону руху тіла.

Цей спосіб може також бути використаним в підводних човнах для форсувальних режимів їх руху у зануреному положенні. Таким чином цей спосіб дозволяє значно покращати основні тактико-технічні характеристики такої зброї як торпеди та ракети-торпеди, а також підводних човнів, а саме: збільшити швидкість та дальність руху, зменшити ймовірність їх ураження супротивником.

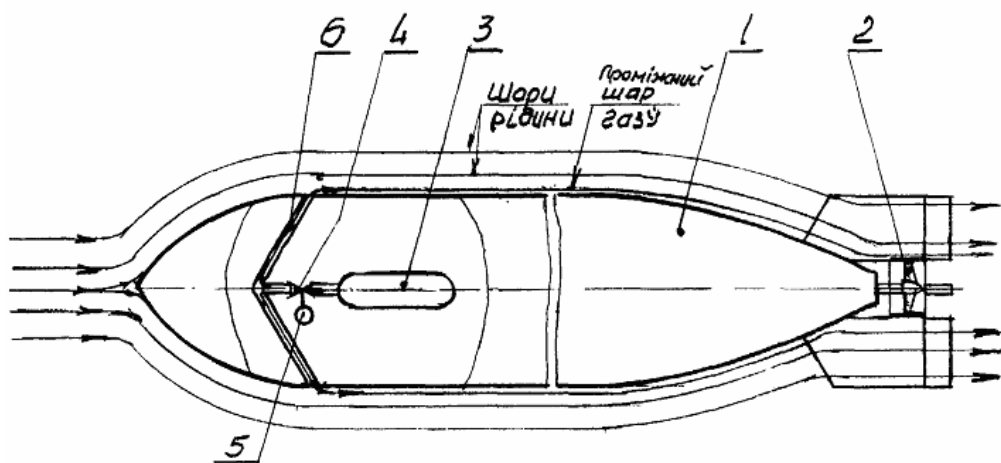
Джерела інформації:

1. Я.І. Войткунський. „Опір руху суден”. Видання друге перероблене та доповнене. Ленінград. „Суднобудування”, 1988. с.89, 90.

2. Ф.А. Шевелев. Таблицы для гидравлических расчётов стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб. Издание пятое дополненное. Москва. Стройиздат, 1973, с.3...10.

3. В.А. Большаков и др. Справочник по гидравлике, Киев, Головное издательство издательского объединения „Вища школа”, 1984, с.19, 31.

4. О.В. Яременко. Испытания насосов. Справочное пособие. Москва, Машиностроение, 1976, с.13.



Фіг.