Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U000520

Державний реєстраційний номер: 0118U003442

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Проведення чисельних експериментів з метою вивчення особливостей течій для різних значень параметрів з метою їхнього оптимального застосування для швидкісних підводних апаратів. Розробка практичних рекомендацій та оформлення документації.

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут гідромеханіки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417354

Місцезнаходження: вул. Желябова, буд. 8/4, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444564313, 380444556434, 380444556432

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): .Національна академія наук

Код за ЄДРПОУ: .02033333

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (044) 234-32-43

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1548.815

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження прикладних питань застосування суперкавітаційних, струменевих та безвідривних течій для швидкісного підводного руху

Назва роботи англійською:

Investigation of applied issues of application of supercavitating, jet and unseparated flows for high-speed underwater motion

Реферат українською:

Проведено експериментальні дослідження входу диска у воду під малими кутами до незбуреної поверхні. Показано, що суперкавітаційний характер обтікання зберігається в усіх фазах входу диска. Досліджено форму меж суперкаверни під сильним впливом вільної поверхні, що дає можливість проектувати форму корпусу об'єкта, що приводнюється, з урахуванням можливого місця контакту з рідиною і обмежувати область замиву корпусу. Досліджувались актуальні проблеми керованості і маневреності руху підводних суперкавітуючих апаратів (СКА) з використанням комп'ютерного моделювання динаміки та результатів спеціально проведених експериментів. Розроблено метод знаходження рівноважних значень параметрів руху СКА з горизонтальними рулями за схемою без глісування в каверні і в змішаному режимі. Розроблено методи розрахунку стаціонарного і нестаціонарного руху СКА з конусними кавітаторами, наведені приклади комп'ютерного моделювання. Розглянуто ефективність таких кавітаторів як органів управління. Розроблено алгоритми автоматичного управління рухом СКА за заздалегідь заданими траєкторіями з використанням поворотного кавітатора і горизонтальних та вертикальних рулів. Наведено оцінки ефективності усталеного руху з використанням коефіцієнтів опору, відношення опору до ваги та потужності до ваги. Зроблено порівняння безвідривних, стандартних та суперкавітаційних корпусів; апаратів з нейтральною плавучістю та повністю ламінарних. Наведено результати експериментальних та чисельних досліджень обтікання спеціальних безвідривних тіл обертання. Проведено теоретичні дослідження обтікання тіл довільної форми, розташованих під вільною поверхнею. На основі повного розв'язання нелінійної задачі досліджено обтікання зануреного кругового циліндра, розраховані коефіцієнти сили опору та підіймальної сили для різних значень числа Фруда. Постановку задачі поширено і на випадок тіла з гострою кутовою кромкою. Досліджено діапазони чисел Фруда, для яких може не існувати стаціонарної течії.

Реферат англійською:

Experimental studies of the disk entry into the water at small angles to the undisturbed surface revealed supercavitation in all phases of the entry. The shape of the supercavity, which is formed under the strong influence of the free surface, was investigated. Then it will be possible to design the shape of the penetrating body, taking into account the possible place of contact with the liquid and limit the area of hull washing. Controllability and maneuverability of supercavitating vehicles (SCV) were studied using computer simulation and results of specially conducted experiments. A method for finding equilibrium values of motion parameters for SCV with horizontal fins without gliding in the cavity and for the mixed mode is developed. Methods for calculating stationary and non-stationary SCV motion with conical cavitators have been developed, examples of computer simulation are given. The efficiency of such cavitators as operating controls is considered. Algorithms for automatic control of SCV motion along assigned trajectories using both rotating cavitators and horizontal and vertical fins have been developed. Estimates of the efficiency of steady motion are given using drag coefficients, ratios of drag to weight and power to weight. The comparison of unseparated, standard and supercavitating hulls; devices with neutral buoyancy and completely laminar is performed. The results of experimental and numerical studies of the flow around special unseparated bodies of revolution are presented. Theoretical studies of the flow around bodies submerged beneath the free surface are presented. Based on the complete solution of the nonlinear problem, the

flow around the submerged circular cylinder has been studied, and coefficients of drag and lifting forces for different Froude numbers are calculated. The problem formulation is extended to a body with a sharp trailing edge. The ranges of Froude numbers for which the solution may not exist have been determined.

Індекс УДК: 532.5, 532.528; 532.517; 533.6

Коди тематичних рубрик: 30.17.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Савченко Юрій Миколайович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с., член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Заключний звіт НДР " Дослідження прикладних питань застосування суперкавітаційних, струменевих та безвідривних течій для швидкісного підводного руху"

Назва НТП англійською: Final report of Scientific Research Project "Investigation of applied issues of application of supercavitating, jet and unseparated flows for high-speed underwater motion"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Наведено результати досліджень методів управління рухом суперкавітуючих апаратів та процесів піддуву газу при їхньому маневруванні. На основі експериментальних та теоретичних досліджень визначено збурення форми штучних каверн та гідродинамічні сили на корпусах апаратів. Наведено аналіз довільного тривимірного руху суперкавітаційного апарата при трьох типах управління рухом та розгону підводних суперкавітуючих апаратів. Розроблено математичну модель тривимірної динаміки частково кавітуючих підводних апаратів для вдосконалення методів керування та стабілізації. Отримано рівняння для розрахунку нестаціонарних еволюцій форми тонкої осесиметричної штучної каверни у вагомій рідині та окремі аналітичні розв'язки, виявлено низку фізичних ефектів, були наведені результати розрахунків. Проаналізовано стійкість стаціонарних та пульсуючих каверн для різних корпусів. В результаті теоретичних досліджень були встановлені закономірності впливу форми твердого тіла, його проникаючих властивостей внаслідок перфорації на сили при ударі по поверхні води. Представлено аналітичний розв'язок автомодельної задачі проникнення в рідину клина, що розширюється. Проведено експериментальні дослідження взаємодії струменевих суперкаверн між собою та твердою стінкою з метою вдосконалення технології очищення поверхонь.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Воропаєв Геннадій Олександрович
д. ф.-м. н., чл.-кор. НАНУ

Перелік осіб-виконавців

Іванюк Володимир Філімонович

Власенко Юрій Дмитрович
(к. т. н.)

Каширіхін Леонід Петрович

Кисельов Тарас Петрович

Козенко Олег Миколайович

Кудибин Ігор Богданович

Манова Зінаїда Іванівна

Наумова Олена Іонівна

Нестерук Ігор Георгійович
(д. ф.-м. н., 01.02.05)

Савченко Георгій Юрійович
(к. т. н., 01.02.05)

Савченко Юрій Миколайович
(д. т. н., чл.-кор. НАНУ)

Семененко Володимир Миколайович
(д. т. н.)

Семенов Юрій Асаф'євич
(д. ф.-м. н.)

Чичик Петро Дмитрович

Відповідальний за підготовку облікових документів Наумова О.І.

Телефон +38 (095) 417-52-51

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності