

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0216U008289

Державний реєстраційний номер: 0114U002435

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-12-2016

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Проведення теоретичних та експериментальних досліджень суперкавітаційних, струменевих і пристінних течій. Розробка та відладка програм комп'ютерного моделювання. Проведення чисельних експериментів з метою оптимізації характеристик течій.

Початок етапу: 01.2016

Закінчення етапу: 12.2016

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут гідромеханіки НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417354

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 044 455 6432

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, 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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 921.475
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка прикладних моделей суперкавітаційних, струменевих і пристінних течій

Назва роботи англійською:

Development of applied models for supercavitating, jet and near wall flows

Реферат українською:

Представлено чисельно-аналітичний розв'язок автомодельної задачі проникнення в рідину циліндра, що розширюється. Застосування інтегрального методу годографа дозволило отримати вираз для комплексної швидкості і похідної комплексного потенціалу, яке включає вільний параметр, що характеризує швидкість розширення циліндра. З використанням кінематичної і динамічної граничних умов задача зведена до системи інтегральних рівнянь, яка розв'язується чисельно методом послідовних наближень. Отримано конфігурації вільної межі і розподіл тиску на циліндрі для різних швидкостей. Розроблено математичну модель трьохвимірної динаміки саморушних частково кавітуючих підводних апаратів (ЧКА) та проведено комп'ютерне моделювання. Розрахунки показали, що на відміну від поздовжнього руху суперкавітуючих підводних апаратів (СКА) в режимі глісування в каверні, рух ЧКА є стійким відносно виникнення коливань кута тангажу. Встановлено, що поперечні компоненти інерційної сили, що виникає на замитій частині корпусу, і її моменту відносно центру мас апарата демпфують рух ЧКА. В той же час компоненти Архімедової та гідродинамічної сил та їхні моменти можуть дестабілізувати рух. Відхилення параметрів на розгінній ділянці залежать від ступеня початкової незбалансованості КА і можуть стати неприйнятно великими. Таким чином, рух ЧКА, як і рух СКА, потребує додаткової стабілізації. Показано, що для стабілізації руху ЧКА як при сталій швидкості руху, так і на ділянках розгону та гальмування можна з успіхом застосовувати таку ж систему автоматичного регулювання, як для СКА. Отримано аналітичний розв'язок рівняння для форми тонкої стаціонарної осесиметричної вентильованої каверни при великих числах Фруда та проаналізовані його особливості. Показано, що піддув газу може як збільшувати, так і зменшувати розміри каверни. Вперше виявлено існування нейтральних форм корпусів, що забезпечують незмінну форму каверни при будь-якій інтенсивності піддуву. Наведені приклади розрахунків форм каверн на різних корпусах. Показано, що каверни можуть мати не тільки класичні еліптичні форми, але і бути також конічними, гіперболічними, параболічними та циліндричними. Їхній радіус також може мати мінімум. Знайдено умову, за якої довжина каверни може змінюватись стрибком при переході через особливу точку на корпусі.

Реферат англійською:

A numerical-analytical solution of the self-similar problem of the expanding cylinder penetration into liquid is presented. Application of the integral hodograph method allowed obtaining an expression for the complex velocity and the derivative of the complex potential, which includes a free parameter characterizing the expansion velocity of the cylinder. With the use of kinematic and dynamic boundary conditions, the problem is reduced to a system of integral equations, which was solved numerically by the method of successive approximations. The configurations of the boundary and pressure distribution on the cylinder for different speeds were obtained. The mathematical model of three-dimensional dynamics of automotive partially cavitating underwater vehicles (PCV) was developed and computer simulations were carried out. Calculations showed that in comparison with the longitudinal movement of supercavitating underwater vehicles (SCV) in planing mode in the cavity, the movement of PCV is stable with respect to vibrations of the pitch angle. It was established that transverse components of the inertial force, which arise on the wetted part of the hull, and its torque with respect to the center of mass relative are the damping factor for PCV. At the same time, components of buoyancy and hydrodynamic forces and their torques can destabilize the movement. During the acceleration the deviations of parameters depend on the degree of the initial imbalance of CV and can become unacceptably large. Thus, the movement of both PCV, and SCV requires

additional stabilization. It was shown that at constant speed of movement and during the acceleration and deceleration, the same system of automatic control as for SCV can be successfully applied. The analytical solution of the equation for the form of the slender steady axisymmetric ventilated cavity at high Froude numbers was obtained and its features were analyzed. It is shown that the gas injection can both increase and decrease the size of the cavity. For the first time the existence of neutral forms of the hulls, providing constant cavity shapes at any injection intensity, was revealed. Examples of calculations of the cavity shapes on different hulls are presented. It was shown that the cavity may have not only the classic elliptical shape, but may also be conical, hyperbolic, parabolic and cylindrical. Their radius can also attain minimum. The condition in which the cavity length may change abruptly, when passing through a discontinuity of the hull shape was found.⁵⁴⁸¹

Індекс УДК: 532.5, 532.5;532.528;532.517.2:536.24

Коди тематичних рубрик: 30.17.51

Керівники роботи

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

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Звіт за 3-тій етап НДР "Розробка прикладних моделей суперкавітаційних, струменевих і пристінних течій"

Назва НТП англійською: Report about the first stage of Scientific Research Project "Development of applied models for supercavitating, jet and near wall flows"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: гідромеханіка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Представлено чисельно-аналітичний розв'язок автомодельної задачі проникнення в рідину циліндра, що розширюється. Застосування інтегрального методу годографа дозволило отримати вираз для комплексної швидкості і похідної комплексного потенціалу, яке включає вільний параметр, що характеризує швидкість розширення циліндра. З використанням кінематичної і динамічної граничних умов задача зведена до системи інтегральних рівнянь, яка розв'язується чисельно методом послідовних наближень. Отримано конфігурації вільної межі і розподіл тиску на циліндрі для різних швидкостей. Розроблено математичну модель трьохвимірної динаміки саморушних частково кавітуючих підводних апаратів (ЧКА) та проведено комп'ютерне моделювання. Розрахунки показали, що на відміну від поздовжнього руху суперкавітуючих підводних апаратів (СКА) в режимі глісування в каверні, рух ЧКА є стійким відносно виникнення коливань кута тангажу. Встановлено, що поперечні компоненти інерційної сили, що виникає на замкнутій частині корпусу, і її моменту від

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: -

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: НАНУ

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Грінченко Віктор Тимофійович

Перелік осіб-виконавців

Іванюк Володимир Філімонович

Власенко Юрій Дмитрович

Каширіхін Леонід Петрович

Козенко Віктор Феодосійович

Козенко Олег Миколайович

Козенко Роман Миколайович

Криницький Володимир Олександрович

Манова Зінаїда Іванівна

Наумова Олена Іонівна

Нестерук Ігор Георгійович

Савченко Георгій Юрійович

Савченко Юрій Миколайович

Семененко Володимир Миколайович

Семенов Юрій Асаф'євич

Чичик Петро Дмитрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

