

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000082

Державний реєстраційний номер: 0122U0000800

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Проведення експериментальних та фізичних досліджень суперкавітаційних та безвідривних течій. Порівняння експериментальних результатів з розрахунками на основі математичних моделей.

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Проміжний 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 України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

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

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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.): 2252.443

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження гідродинаміки і стійкості нестационарного руху тіл при перетині вільної межі рідини в режимах суперкавітаційного та безвідривного обтікання

Назва роботи англійською:

Investigation of hydrodynamics and stability of unsteady motion of bodies when crossing the free boundary of liquid in the regimes of supercavitation and unseparated flow

Реферат українською:

Проведено модернізацію пневматичної катапульти та розроблено методику експериментального дослідження входу та проникнення у воду моделей під малими кутами до горизонту. Шляхом обробки кінограм отримано графіки експериментальної залежності швидкості моделі і пройденої відстані від часу. За підсумками випробувань виділено чотири типи динамічної поведінки моделей залежно від початкових умов: 1) проникнення вздовж прямолінійної траєкторії; 2) проникнення з відхиленням траєкторії; 3) глибинний рикошет; 4) моделі. Проведено комп'ютерне моделювання процесів проникнення моделей у воду під малими кутами до поверхні води. Порівняння з експериментами показує, що прийнята математична модель адекватно описує основні особливості гідродинамічних процесів. Розглянуто принципи вибору оптимальних форм корпусів наземних, повітряних та водних апаратів для досягнення максимальної дальності. Наведено формули для економічної ефективності автомобілів, літаків, повітряних та морських планерів, КАБів, гвинтокрилів, дирижаблів, катерів та підводних човнів, наведено приклади вибору оптимальних характеристик. Великі значення економічної ефективності відкривають перспективи досягнення великої дальності навіть при застосуванні електричних двигунів, отримання дальності 410–850 км для літаків, 420–750 км для КАБів, що скидаються з висоти 10 км, 800–1200 км для підводних і надводних апаратів та практично необмеженого перебування в повітрі дирижаблів, що живляться сонячною енергією. Представлено повністю нелінійне розв'язання задачі обтікання течією з вільною межею кругового циліндра з врахуванням поверхневого натягу. Метод інтегрального годографа дозволяє звести крайову задачу з граничними умовами до системи інтегральних рівнянь. Ці рівняння сформульовані у термінах величини швидкості на вільній межі та нахилу поверхні циліндра і будуть розв'язані чисельно за допомогою методу колокацій. Положення лінії відриву вільної межі визначається за критерієм Бріллюена–Віллата.

Реферат англійською:

A pneumatic catapult was modernized and method for experimentally studying the water entry and penetration of models at small angles to the horizon was developed. By processing the filming frames, graphs of the experimental time dependence of the model velocity and flown distance were obtained. According to the test results, four types of dynamic behavior of models were distinguished depending on starting conditions: penetration along a straight path; penetration with the path deflection; deep ricochet; model overturning. Computer simulation of the processes of water penetration of models at small angles to the water surface was performed. Comparison with experiments shows that the adopted mathematical model adequately describes the main features of hydrodynamic processes. Principles of choosing the optimal shapes of hulls of ground, air and water vehicles to achieve maximum range were considered. Formulas for the economic efficiency of automobiles, airplanes, air and sea gliders, CABs, rotorcraft, airships, boats and submarines are given, examples of choosing optimal characteristics are given. High values of economic efficiency open up prospects for achieving a long range even when using electric motors, obtaining a range from 410–850 km for airplanes, 420–50 km for CABs dropped from height 10 km, 800–1200 km for underwater and surface vehicles and practically unlimited stay in the air of airships powered by solar energy. A completely nonlinear solution of the problem of flow over a circular cylinder with free boundary taking into account surface tension is given. The integral hodograph method allows reducing the boundary value problem

with boundary conditions to a set of integral equations. These equations are formulated in terms of the velocity magnitude at the free boundary and the cylinder surface inclination and will be solved numerically using the collocation method. Position of the free boundary separation line is determined by the Brillouin–Villat criterion.

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: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Проміжний звіт за 3й етап НДР "Дослідження динаміки і стійкості нестационарного руху тіл при перетині вільної межі рідини в режимах суперкавітаційного і безвідривного обтікання"

Назва НТП англійською: Interim report for the 3st stage "Investigation of hydrodynamics and stability of unsteady motion of bodies when crossing the free boundary of liquid in the regimes of supercavitation and unseparated flow"

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: Проведено модернізацію пневматичної катапульты та розроблено методику експериментального дослідження входу та проникнення у воду моделей під малими кутами до горизонту. Шляхом обробки кінограм отримано графіки експериментальної залежності швидкості моделі і пройденої відстані від часу. За підсумками випробувань виділено чотири типи динамічної поведінки моделей залежно від початкових умов: 1)проникнення вздовж прямолінійної траєкторії; 2)проникнення з відхиленням траєкторії; 3)глибинний рикошет; 4) моделі. Проведено комп'ютерне моделювання процесів проникнення моделей у воду під малими кутами до поверхні води. Порівняння з експериментами показує, що прийнята математична модель адекватно описує основні особливості гідродинамічних процесів. Розглянуто принципи вибору оптимальних форм корпусів наземних, повітряних та водних апаратів для досягнення максимальної дальності. Наведено формули для економічної ефективності автомобілів, літаків, повітряних та морських планерів, КАБів, гвинтокрилів, дирижаблів, катерів та підводних човнів, наведено приклади вибору оптимальних характеристик. Великі значення економічної ефективності відкривають перспективи досягнення великої дальності навіть при застосуванні електричних двигунів, отримання дальності 410-850км для літаків, 420-750км для КАБів, що скидаються з висоти 10км, 800-1200км для підводних і надводних апаратів та практично необмеженого перебування в повітрі дирижаблів, що живляться сонячною енергією. Представлено повністю нелінійне розв'язання задачі обтікання течією з вільною межею кругового циліндра з врахуванням поверхневого натягу. Метод інтегрального годографа дозволяє звести крайову задачу з граничними умовами до системи інтегральних рівнянь. Ці рівняння сформульовані у термінах величини швидкості на вільній межі та нахилу поверхні циліндра і будуть розв'язані чисельно за допомогою методу колокацій. Положення лінії відриву вільної межі визначається за критерієм Бріллюена-Віллата.

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 обґрунтування:

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., 01.02.05

Перелік осіб-виконавців

Іванюк Володимир Філімонович

Власенко Юрій Дмитрович

(к. т. н.)

Козенко Олег Миколайович

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., 01.02.05)

Семененко Володимир Миколайович

(д. т. н.)

Семенов Юрій Асаф'євич

(д. ф.-м. н.)

Темеров Анатолій Степанович

Відповідальний за підготовку

Наумова О.І.

облікових документів

Телефон

+38 (095) 417-52-51

Реєстратор

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

