

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000676

Державний реєстраційний номер: 0122U000800

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Аналіз стану проблем на теперішній час, розгляд джерел інформації про супутні дослідження. Аналіз фізичних закономірностей суперкавітаційних та безвідливних течій з врахуванням нестационарності, складних фізичних взаємодій та розробка питань їхнього застосування для швидкісних апаратів.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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, 01061, 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.): 2068.735

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:

Було продовжено серію досліджень по входу диска в воду на малих кутах нахилу траєкторії до вільної поверхні. Проведено модернізацію пневматичної катапульти з метою розширення можливості проведення експериментальних досліджень гідродинаміки входу і проникання моделей в воду і подальшого їх суперкавітаційного руху та проведення дослідження стійкості вільного руху моделей. Розроблено та змонтовано установку для експериментального дослідження процесу вертикального виходу суперкавітуючих моделей з води, проведено попередні випробування. Розроблено математичну модель і методику комп'ютерного моделювання високошвидкісного руху тіл у воді, що включає вхід та проникання моделей у воду та вихід суперкавітуючих моделей з води. Встановлено, що прорив атмосферного повітря в каверну при виході моделі з води призводить до суттєвого сповільнення процесу схлопування каверни. Показано, що в процесі виходу суперкавітуючих моделі з води кут атаки та кутова швидкість моделі можуть різко змінюватися внаслідок того, що сила глісування моделі по стінці каверни перестає компенсуватись поперечною силою на кавітаторі. Зроблено постановку і отримано розв'язки стаціонарної та нестационарної задач розрахунку усталеної течії нестисливої рідини довкола видовжених тіл обертання спеціальної безвідривної форми, що рухаються горизонтально поблизу вільної поверхні. Отримано аналітичні вирази для розподілу тиску на поверхні тіла та значень вертикальної швидкості на поверхні незбуреної води. Отримано чисельний розв'язок нелінійної задачі про стаціонарну гравітаційну течію в каналі з довільним рельєфом дна, вкритому пружним крижаним покривом. Отримано два розв'язки, що відповідають одиночним хвилям збуреного та солітонного типу у випадку відсутності крижаного покриву. У випадку крижаного покриву перешкода породжує хвилю на межі розділу нижче за перешкодою. Показано, що для деяких комбінацій розміру перешкоди та числа Фруда стійкий розв'язок може не існувати, особливо поблизу критичного числа Фруда.

Реферат англійською:

A series of studies on the water entry of a disk at small angles to the free surface was continued. The pneumatic catapult was modernized in order to expand a possibility of performing experimental studies of the water entry hydrodynamics and stability. A test rig for the experimental study of the supercavitating model vertical water exit was developed and assembled, preliminary tests were carried out. A mathematical model and methods of computer simulation of high-speed motion of bodies in water have been developed, including the water entry and the water exit of supercavitating models. It was established that the atmospheric air eruption into the cavity when the model exits the water leads to a significant slowing down of the cavity collapse process. It was shown that during water exit, both the angle of attack and the angular velocity of the model can change dramatically due to the sliding force of the model along the cavity wall ceases to be compensated by the transverse force on the cavitator. Formulations of steady and unsteady problems of calculating the steady flow of an incompressible fluid around elongated bodies of revolution of a special unseparated shape moving horizontally near a free surface were made and their solutions were obtained. Analytical expressions for the pressure distribution on the body surface and values of the vertical velocity on the undisturbed water surface were obtained. A numerical solution of the nonlinear problem of steady gravity flow in a channel with arbitrary topography of the bottom covered with an

elastic ice cover was obtained. Two solutions corresponding to single waves of the perturbed and soliton types in the absence of ice cover were obtained. In the case of an ice sheet, the obstacle generates a wave at the interface downstream of the obstacle. It is shown that for some combinations of obstacle size and Froude number, a stable solution may not exist, especially near the critical Froude number.

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 1й 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 1st 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: Розроблено методику експериментального дослідження входу та проникнення у воду моделей, що вільно летять під малими кутами до горизонту, а також обробки відео-реєстрації руху та обтікання моделей. Розроблено та змонтовано установку для експериментального дослідження процесу вертикального виходу суперкавітуючих моделей з води. Проведено попередні випробування з реєстрації суперкаверни під час підводного старту моделі та виходу моделі з води. Розроблено методику комп'ютерного моделювання високошвидкісного руху тіл у воді, що включає вхід та проникання моделей у воду та вихід суперкавітуючих моделей з води. Розроблено програми, які призначені для комп'ютерного моделювання процесів проникання моделей у воду, руху суперкавітуючих моделей у воді і виходу їх з води. Зроблено постановку і отримано розв'язки стаціонарної та нестационарної задач розрахунку усталеної течії нестисливої рідини довкола видовжених тіл обертання спеціальної безвідривної форми, що рухаються горизонтально поблизу вільної поверхні. Отримано аналітичні вирази для розподілу тиску на поверхні тіла та значень вертикальної швидкості на поверхні незбуреної води. Отримано чисельний розв'язок нелінійної задачі про стаціонарну гравітаційну течію в каналі з довільним рельєфом дна, вкритому пружним крижаним покривом. Отримано два розв'язки, що відповідають одиночним хвилям збуреного та солітонного типу у випадку відсутності крижаного покриву.

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.)

Каширіхін Леонід Петрович

Кисельов Тарас Петрович

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
облікових документів**

Наумова Олена Іонівна

Телефон

+38 (095) 417-52-51

Реєстратор

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

