

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000260

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-01-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Печук Василь Дмитрович

2. Vasiliy D. Pechuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: ORCID 0000-0001-936

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 131

Назва наукової спеціальності: Прикладна механіка

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна механіка

Дата захисту: 30-01-2025

Спеціальність за освітою: Математика

Місце роботи здобувача: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 39

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.41.19, 30.17.19

Тема дисертації:

1. Регулярна і хаотична динаміка в механіці хрестоподібних хвиль
2. Regular and chaotic dynamics in mechanics of cross-waves

Реферат:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» (13 Механічна інженерія). - Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2024. В даній роботі вперше показана можливість перекачування енергії від хвилепродуктора до хрестоподібних поверхневих хвиль в ідеальній рідині в прямокутному басейні скінченних розмірів з хвилепродуктором. Це показано аналітично на основі застосування методу суперпозиції і перевірено експериментально. Встановлено закономірності регулярних усталених поверхневих хвиль у рідині в прямокутному басейні скінченних розмірів з хвилепродуктором. Показано існування регулярних режимів коливальності вільної поверхні рідини при одномодових параметричних резонансах. Наведено параметри, при яких можливі хаотичні стійкі коливання в усередненій динамічній системі, що описує динаміку амплітуд хрестоподібних хвиль. Побудовано новий чисельний алгоритм для систем із запізнюванням. Це явний гібридний метод для систем

диференціальних рівнянь з запізнюванням на основі поліномів Ньютона і формули Тейлора для наближення на наступний крок чисельного інтегрування і класичних методів Рунге-Кутти. Отриманий таким чином явний гібридний метод п'ятого порядку для систем диференціальних рівнянь з запізнюванням, наприклад, з коефіцієнтами Кутти-Нюстрема або коефіцієнтами методу Дормана-Принса, з оцінкою похибки чисельного інтегрування, підходить для дослідження актуальних на даний момент систем з запізнюванням на досить великі, порівняно з запізнюванням, проміжки часу. Числовий розрахунок старшого показника Ляпунова із вико-рис-тан-ням класичного ал-го-ритму Бенеттіна не завжди є задовільним у ви-пад-ку динамічної системи з дисипацією енергії. Зроблено мо-ди-фі-кацію цього алгоритму що дає змо-гу підвищити точність розрахунків і розширити область застосування ме-то-ду. Застосування цієї модифікації для моделі збудження хресто-по-діб-них хвиль на вільній поверхні рідини у пря-мокутному каналі скінченної дов-жини і глибини дало змогу точніше ідентифікувати ди-на-міч-ні режими. Чисельний розрахунок старшого показника Ляпунова на основі класичного алгоритма Бенеттіна не враховує збігання та розбігання траєкторій на хаотичному атракторі. В роботі розроблено універсальний алгоритм, точність якого не залежить від цієї та інших особливостей хаотичних атракторів, таких як форма, розмір та структура, їх кількість та розташування у фазовому просторі. Новий алгоритм дозволяє збільшити точність розрахунків та розширити область застосування зазначеного методу. Застосування запропонованої модифікації для моделі збудження хрестоподібних хвиль на вільній поверхні рідини у прямокутному каналі скінченної довжини і глибини дозволяє більш точно ідентифікувати динамічні режими. Вперше досліджено вплив запізнювання на динаміку хрестоподібних хвиль. Встановлено суттєвість врахування факторів запізнювання при дослідженні на регулярну і хаотичну динаміку системи що описує хрестоподібні хвилі в басейні скінчених розмірів з хвилепродуктором.

2. Dissertation on the receipt of scientific degree of Ph.D. by speciality a 131 «Applied mechanics»(13 Mechanical engineering). - Kyiv national university of building and architecture, Kyiv 2024. In this work possibility of pumping over of energy is first shown from wavemaker to the cruciform superficial waves in an ideal liquid in the rectangular pool of eventual sizes from wave maker. It is shown analytically on the basis of application of method of superposition and it is tested experimentally. Conformities to the law of regular withstand superficial waves are set in a liquid in the rectangular pool of eventual sizes from wavemaker. Existence of the regular modes of vibrations of free surface of liquid is shown at one modes parametrical resonances. Parameters, at which chaotic proof vibrations are possible in the averaged dynamic system which describes the dynamics of amplitudes of cruciform waves, are resulted. A new numeral algorithm is built for the differential systems with a delay. This is an explicit hybrid method for the systems of differential equations with a delay on the basis of polynomials of Newton and formula of Teylora for approaching on the next step of numeral integration and classic methods of Runge-kutti. The explicit hybrid method of fifth order is got thus for the systems of differential equations with a delay, for example, with the coefficients of Kutti-nyustrema or coefficients of method of Dormana-prinsa, with the estimation of error of numeral integration, befits for research of the actual now systems with a delay on the large enough, comparatively with a delay, intervals of time. Numerical calculation of maximum exponent of Lyapunov from usage classic algorithm of Benettin not always is satisfactory in case of the dynamic system with dissipation of energy. It is done modification of this algorithm that gives opportunity to promote exactness of calculations and extend an application of method domain. Application of this modification for the model of excitation of cross-waves on the free surface of liquid in the rectangular channel of eventual length and depth enabled more precisely to identify the dynamical modes. The numeral calculation of maximum exponent of Lyapunov on the basis of classic algorithm of Benettina does not take into account running back and running approach of trajectory on chaotic attractor. An universal algorithm exactness of which does not depend on it and other features of chaotic атракторів is developed in work, such as a form, size and structure, their amount and location in phase space. A new algorithm allows to increase exactness of calculations and extend an application of the noted method domain. Application of the offered modification for the model of excitation of cross-waves on the free surface of liquid in the rectangular channel of eventual length and depth allows more exactly to identify the dynamic modes. First probed influencing of delay on the dynamics of cross-waves. Importance of account of factors of delay is set at

research on the regular and chaotic dynamics of the system that describes cross-waves in the pool of complete sizes from wave maker.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Бондаренко Н.В. Моделювання динамічних систем з запізнюванням за допомогою узагальнених методів Рунге-Кутта / Н.В. Бондаренко, В.Д. Печук // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – 2019. – Вип. 96. – С. 3- 11.
- Бондаренко Н.В. Побудова явних методів Рунге-Кутти для моделювання динамічних систем з запізнюванням / Н.В. Бондаренко, В.Д. Печук // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – 2020. – Вип. 99. – С. 16-27.
- Печук В.Д. Явні гібридні методи п'ятого порядку збіжності для динамічних систем з запізнюванням / В.Д. Печук, Н.В. Бондаренко // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – 2021. – Вип. 101. – С. 168-180.
- Печук В.Д. Про оцінку старшого показника Ляпунова моделі хрестоподібних хвиль у прямокутному каналі скінченних розмірів / В.Д. Печук, Т.С. Краснопольська // Математичні методи та фізико-механічні поля. – 2022. – Т. 65, Вип. 1-2. – С. 209-215.
- Печук В.Д. Універсальний алгоритм оцінки старшого показника Ляпунова в дисипативній динамічній системі / В.Д. Печук, Т.С. Краснопольська, Є.Д. Печук // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – 2023. – Вип. 105. – С. 190-199.
- Pechuk V.D. Estimation of the largest lyapunov exponent for a model of cross-shaped waves in a rectangular channel of finite size / V.D. Pechuk, T.S. Krasnopolskaya // Journal of Mathematical Sciences, Springer. – 2024. – Vol. 282, No. 5. – P. 862 – 869.
- Pechuk V.D. Accuracy Improvement of the Highest Lyapunov Exponent Estimation / V.D. Pechuk, T.S. Krasnopolskaya, E.D. Pechuk. // The 14-th CHAOS 2021 International Conference, [Crete], 8-11 June, 2021. – P.92.
- Pechuk V.D. Maximum Lyapunov Exponent Calculation / V.D. Pechuk, T.S. Krasnopolskaya, E.D. Pechuk. // CHAOS 2021 International Conference, [Crete], 8-11 June, 2021 / Proceedings. – P. 351-359.
- Pechuk V.D. Maximum Lyapunov Exponent Calculation / V.D. Pechuk, T.S. Krasnopolskaya, E.D. Pechuk //materials CHAOS 2021: 14th Chaotic Modeling and Simulation International Conference. – Springer Proceedings in Complexity. Springer. – 2022. – P. 327-335.
- Pechuk V.D. Modeling of time-delay dynamical systems by explicit hybrid methods of the fifth order of convergence / V.D. Pechuk, N.V. Bondarenko // The 2st International Conference on Emerging Technology Trends on the Smart Industry and the Internet of Things, "TTSIIT-2023" 24-25 January, Ukraine-Iraq-Poland. – P. 78-82.
- Краснопольська Т.С. Хрестоподібні хвилі у прямокутних басейнах / Т.С. Краснопольська, В.Д. Печук // Комп'ютерна гідромеханіка: Матеріали дев'ятої міжнародної науково-практичної конференції, [Київ], 1-2 жовтня 2024р. – Київ: ІГМ НАН України. – 2024. – С. 47-48.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козак Андрій Анатолійович
2. Andrii A. Kozak

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.23.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3192-1430

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Димитрієва Наталія Федорівна
2. Natalia Dimitrieva

Кваліфікація: к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.02.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0957-1112

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут гідромеханіки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417354

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лук'янов Павло Володимирович
2. Pavel Lukianov

Кваліфікація: к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.02.05**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-5043-6182**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Державне некомерційне підприємство "Державний університет "Київський авіаційний інститут"**Код за ЄДРПОУ:** 45853942**Місцезнаходження:** просп. Гузара Любомира, 1, Київ, 03058, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Іванченко Григорій Михайлович
2. Grigorij M. Ivanchenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.17**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-1172-2845**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури**Код за ЄДРПОУ:** 02070909**Місцезнаходження:** проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Костіна Олена Володимірівна
2. Olena Kostina

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.23.17**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-6692-6231**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Лізунов Петро Петрович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Лізунов Петро Петрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Печук Василь Дмитрович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна