Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002702

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-06-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лагодзінський Олександр Євгенійович
2. Oleksandr Y. Lahodzinskyi

Кваліфікація: 113

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6244-6708

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 113

Назва наукової спеціальності: Прикладна математика

Галузь / галузі знань: математика та статистика

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Математичні проблеми механіки та обчислювальна математика

Дата захисту: 04-08-2026

Спеціальність за освітою: 113 Прикладна математика

Місце роботи здобувача: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, Київ, 01024, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14915

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, Київ, 01024, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, Київ, 01024, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.35.21, 27.35.

Тема дисертації:

1. Асимптотична нелінійна теорія усталених резонансних коливань рідини в контейнері квадратного перерізу

2. Asymptotic nonlinear theory of steady-state resonant liquid sloshing in a square-based container

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена розвитку методів нелінійної аналітичної механіки та асимптотичних методів для аналізу усталених резонансних хвильових рухів рідини в контейнері квадратного перерізу, який коливається за заданим законом періодично в просторі із малою амплітудою. Робота розвиває нелінійний мультимодальний підхід до задач динаміки рідини в рухомих контейнерах, підхід, що було започатковано у різні часи в роботах М.Моісєєва та Г.Наріманова, В.Столбецова, Дж.Майлза, Дж.Окендона, О.Фалтінсена, І.Луковського, О.Лимарченко, Ю.Кононова, О.Тимохи, Т.Ікеди, О.Константінова, І.Райновського та інших. Мультимодальний підхід дозволяє звести крайову задачу з вільною поверхнею до системи звичайних диференціальних рівнянь відносно узагальнених гідродинамічних координат, які описують збурення власних форм коливання рідини. Застосовуючи різного типу асимптотичні схеми, ці модальні системи редукуються до скінченної розмірності, що відкриває можливість побудови аналітичних асимптотичних періодичних розв'язків, їх класифікації, аналітичного дослідження їх стійкості, виявлення біфуркаційних переходів між ними, а також вивчення хаотичної динаміки. Тематика наукових досліджень дисертаційної

роботи пов’язана з тематикою фундаментальних наукових досліджень Інституту математики НАН України. У першому розділі дається детальний огляд літератури за темою дисертаційної роботи, описуються розв'язані та відкриті проблеми, а також формулюється основна задача дисертаційної роботи: класифікація (визначення всіх можливих стійких та нестійких) усталених резонансних хвиль в базі квадратного перерізу для довільних малоамплітудних періодичних рухів баку. Розділ 2 цієї дисертаційної роботи наводить постановку вихідної крайової задачі із вільною межею, а в рамках реалізації модального підходу виводиться асимптотична модальна система типу Наріманова-Моісєєва, яка є базовою для подальших досліджень. Розділ 3 будує загальну аналітичну теорію усталених резонансних хвиль для довільних періодичних рухів баку. Виведено аналітичні асимптотичні періодичні розв’язки системи типу Наріманова-Моісєєва, які описують усталені резонансні хвильові режими, а також умову існування такого розв'язку (секулярну систему), яка пов'язує домінантні амплітуди резонансної хвилі, безрозмірну частоту збурення. Доведено, що (i) стійкість асимптотичних розв'язків однозначно визначається першим наближенням, (ii) для довільного резонансного збурення баку існує еквівалентне у формі орбітального поступального еліптичного горизонтального (із тією ж самою частотою) руху, яке приводить з точністю до членів найвищого порядку до аналогічних усталених резонансних хвиль, (iii) існує лише чотири типи усталених хвиль: стоячі, майже стоячі, кругові та хаотичні (жодний із попередніх типів хвиль нестійкий). Дано чіткі критерії реалізації однієї з цих усталених резонансних хвиль (класифікація). Виведена альтернативна форма секулярної системи, яка зв'язує амплітуди та зсуви фаз, а також вхідні параметри еліптичного збурення: найбільша вісь, відношення меншої та більшої осей -1≤□_1≤1 (від'ємний знак відповідає траєкторії збурення за годинниковою стрілкою, додатній -- проти), а також кутом □ між основною віссю та Ox. Розроблено ефективний чисельний метод розв’язування альтернативної секулярної системи. Показано, що цей чисельний метод дозволяє знаходити всі допустимі розв’язки, включаючи такі, які задають гладкі гілки, так і локальні петльові структури, які можуть виникати внаслідок нелінійної взаємодії мод. Розділ 4 демонструє амплітудно-частотні характеристики всіх можливих усталених хвиль, стійких та нестійких, для довільних орбітальних горизонтальних еліптичних збурень контейнера. Розділ визначає діапазони існування визначених в розділі 3 усталених резонансних хвиль.

2. The dissertation is devoted to the development of methods of nonlinear analytical mechanics and asymptotic methods for analyzing steady-state resonant wave motions of liquid in a container of square cross-section, which oscillates according to a prescribed law, periodically in space, with small amplitude. The work develops the nonlinear multimodal approach to problems of liquid dynamics in moving containers, an approach that was initiated at various times in the works of M.Moiseev and G.Narimanov, V.Stolbetsov, J.Miles, J.Ockendon, O.Faltinsen, I.Lukovsky, O.Limarchenko, Yu.Kononov, A.Timokha, T.Ikeda, O.Konstantinov, I.Raynovskyy, and others. The multimodal approach makes it possible to reduce the free-surface boundary-value problem to a system of ordinary differential equations with respect to generalized hydrodynamic coordinates, which describe the perturbations of the natural modes of liquid oscillation. By applying various types of asymptotic schemes, these modal systems are reduced to finite dimension, which opens up the possibility of constructing analytical asymptotic periodic solutions, classifying them, analytically investigating their stability, identifying bifurcation transitions between them, as well as studying chaotic dynamics. The subject of the scientific research of the dissertation is related to the topics of fundamental scientific research of the Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Ukraine. The first chapter gives a detailed review of the literature on the topic of the dissertation, describes the solved and open problems, and formulates the main task of the dissertation: the classification (determination of all possible stable and unstable) steady-state resonant waves in a tank of square cross-section for arbitrary small-amplitude periodic motions of the tank. Chapter 2 of this dissertation presents the formulation of the original free-boundary boundary-value problem, and, within the framework of implementing the modal approach, derives an asymptotic modal system of the Narimanov-Moiseev type, which is the basis for further research. Chapter 3 constructs a general analytical theory of steady-state resonant waves for arbitrary periodic motions of the tank. Analytical asymptotic periodic solutions of the Narimanov-Moiseev type system are derived, which describe steady-state resonant wave regimes, as well as the condition for the existence

of such a solution (the secular system), which relates the dominant amplitudes of the resonant wave and the dimensionless perturbation frequency. It is proved that (i) the stability of the asymptotic solutions is uniquely determined by the first approximation, (ii) for an arbitrary resonant perturbation of the tank there exists an equivalent one in the form of an orbital translational elliptic horizontal motion (with the same frequency), which leads, up to terms of the highest order, to analogous steady-state resonant waves, (iii) there exist only four types of steady-state waves: standing, almost standing, swirling, and chaotic (none of the preceding wave types being unstable). Clear criteria for the realization of one of these steady-state resonant waves are given (the classification). An alternative form of the secular system is derived, which relates the amplitudes and phase shifts, as well as the input parameters of the elliptic perturbation: the major axis, the ratio of the minor and major axes -1≤□_1≤1 (a negative sign corresponds to a clockwise perturbation trajectory, a positive one -- counterclockwise), and the angle □ between the principal axis and Ox. An efficient numerical method for solving the alternative secular system is developed. It is shown that this numerical method makes it possible to find all admissible solutions, including those that define smooth branches as well as local loop structures that may arise as a result of the nonlinear interaction of modes. Chapter 4 demonstrates the amplitude-frequency characteristics of all possible steady-state waves, stable and unstable, for arbitrary orbital horizontal elliptic perturbations of the container. The chapter determines the ranges of existence of the steady-state resonant waves defined in Chapter 3.

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: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Faltinsen O. M., Lagodzinskyi O. E., Timokha A. N. Resonant three-dimensional nonlinear sloshing in a square-base basin. Part 5. Three-dimensional non-parametric tank forcing. Journal of Fluid Mechanics 894 (2020), A10. https://doi.org/10.1017/jfm.2020.253 (Scopus/WoS — Q1).
- Lagodzinskyi O. E., Timokha A. N. Counter- and co-directed swirling-type waves due to orbital excitations of a square-base tank. Доповіді Національної академії наук України, № 6 (2021), 45–51. https://doi.org/10.15407/dopovidi2021.06.045 (фахове видання, категорія Б).
- Timokha O. M., Lagodzinskyi O. E. Steady-state sloshing in an orbitally forced square-base tank. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Physics and Mathematics, № 1 (2019), 210–213. https://doi.org/10.17721/1812-5409.2019/1.49 (фахове видання — А, індексується Scopus).
- Lagodzinskyi O., Timokha A. Swirling-Type Sloshing in Square Base Tank Due to Orbital Excitations. In: Timokha A. (ed.) Analytical and Approximate Methods for Complex Dynamical Systems. Understanding Complex Systems. Springer Cham, 2025. ISSN 1860-0832. https://doi.org/10.1007/978-3-031-77378-5_1 (Scopus — Q4).
- Lahodzinskyi O. Resonant three-dimensional steady-state resonant sloshing in square-base tank for arbitrary periodic nonparametric forcing. International Conference of Young Mathematicians, June 3–5, 2021, Institute of Mathematics of NAS of Ukraine (online), Kyiv, Ukraine. https://www.imath.kiev.ua/~young/youngconf2021/Abstracts_2021.pdf
- Lahodzinskyi O., Timokha A. N. Resonant three-dimensional steady-state oscillations of a liquid in a container with a square-cross section under arbitrary periodic nonparametric disturbances. VI International Scientific Conference “Modern Problems of Mechanics”, August 30–31, 2021, Kyiv, Ukraine. https://lcwf.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/08/PROGRAM_MPM_2021_UKR.pdf

- Лагодзінський О. Є. Резонансні тривимірні усталені коливання рідини в контейнері квадратного перерізу. Міжнародна наукова конференція Сучасні проблеми механіки та математики 2023, 23–25 травня 2023 р., Львів, Україна. https://iapmm.lviv.ua/mpmm2023/materials/ma09_06.pdf
- Лагодзінський О. Є. Деякі характеристики резонансних тривимірних усталених коливань рідини в контейнері квадратного перерізу. VII International Scientific Conference “Modern Problems of Mechanics”, 28–29 August 2023, Kyiv, Ukraine. https://lcwf.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2023/08/ABSTRACTS_MPM_2023_UKR.pdf
- Lahodzinskyi O. Swirling-type sloshing in square base tank due to orbital excitations. Workshop “Complex Dynamical Systems — 2023”, October 2–4, 2023, Kyiv, Ukraine. https://events.imath.kiev.ua/event/1451/

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

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0121U100317 0120U104004 0123U100853

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тимоха Олександр Миколайович
2. Oleksandr M. Tymokha

Кваліфікація: д. ф.-м. н., академік НАН України, 01.01.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6750-4727

Додаткова інформація:
https://www.webofscience.com/wos/author/record/1874978;https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603557851;https://scholar.google.no/citations?user=HimAPTsAAAAJ&hl=no&oi=ao

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, Київ, 01024, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Семенов Юрій Асафійович
2. Yurii A. Semenov

Кваліфікація: д.ф.-м.н., с.н.с., 01.02.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1228-9097

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут гідромеханіки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417354

Місцезнаходження: вул. Марії Капніст, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кононов Юрій Микитович
2. Yuriy N. Kononov

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1609-0253

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут прикладної математики і механіки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05420675

Місцезнаходження: вул. Батюка, Слов'янськ, Краматорський р-н., 84116, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Швець Юрій Володимирович
2. Yurii V. Shvets

Кваліфікація: д.н, професор, 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0330-5136

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, Київ, 01024, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Константінов Олександр Володимирович

2. Konstantinov Oleksandr V.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, Київ, 01024, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Василик Віталій Богданович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Василик Віталій Богданович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Локазюк Олекандра Вікторівна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна