Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0525U000311

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-07-2025

Статус: Підтверджена МОН

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ МОН №1618 від 11.12.2025 р.

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Юрчук Василь Миколайович
2. Vasyl M. Yurchuk

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4686-1052

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.02.04

Назва наукової спеціальності: Механіка деформівного твердого тіла

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 02-09-2025

Спеціальність за освітою: Математика

Місце роботи здобувача: Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, 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): Д. 26.166.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, 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 механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 30.19

Тема дисертації:

1. Сценарії поширення хвиль різних початкових профілів в матеріалах, які деформуються нелінійно пружно

2. Scenarios of propagation of waves of different initial profiles in materials that deform nonlinearly elastically

Реферат/анотація:

1. У дисертації досліджено поширення плоских і циліндричних хвиль в конструктційних матеріалах, що деформуються пружно нелінійно, і сейсмічних хвиль в грунтових шарах, що деформуються вязкопружно, виявляючи нелінійність при деформуванні. Хвилі в матеріалах вважаються поодинокими різного початкового профіля за винятком крутильних хвиль, профіль яких описується гармонічною функцією. Хвилі в грунтах вважаються сейсмічними (в цих хвилях частоти є малими). Вивчаються нелінійні поздовжні плоскі хвилі і нелінійні циліндричні хвилі, з яких вибрано два типи – циліндричні радіальні і крутильні. В роботі основну увагу приділено впливу нелінійності деформування на еволюцію хвиль різного початкового профіля. При цьому розвинуто нові підходи розв'язування отриманих для різних типів хвиль та різних середовищ нелінійних хвильових рівнянь. Усі хвилі, за винятком сейсмічної хвилі, вивчаються із застосуванням однієї з найбільш розвинених моделей нелінійної теорії пружності - п'яти-константної моделі

Мернагана. В даній дисертаційній роботі нелінійність моделей основана на врахуванні квадратичної та кубічної нелінійностей, що може трактуватися як одиг з елементів новизни проведених досліджень. В дисертаційній роботі порівняно еволюцію початкового профіля хвиль при різних рівнях наближеннях (першого, перших двох і трьох наближень) розв'язку нелінійного хвильового рівняння. Вивчено вплив параметрів, заданих при нелінійній постановці задачі, на загальну картину поширення хвиль (характер еволюції початкового профілю) та інших характеристик хвиль. Для чотирьох типів хвиль (плоска поздовжна, плоска поперечна – зсувна, циліндррична радіальна, крутильна) побудовано сценарії еволюції. Ці хвилі характеризуються різними початковими профілями - гармонічний косинусоїдальний, подинокий симетричний з одним горбом (функція Гаусса), поодинокий несиметричний з одним горбом (функці Уіттекера), несиметричний без горба (функції Макдональда та Фрідляндера). Застосований до групи хвиль підхід уможливив побудову нових сценаріїв, які відповідають фізичному сенсу проаналізованих задач. При вивченні сейсмічних хвиль деформування грунтових шарів описано стандартною триконстантною реологічною моделлю, проаналізовано поширення хвиль в грунтових шарах і застосовано метод визначення параметрів реологічної моделі з експерименту на повзучість конкретного грунтового шару. Визначені реологічні параметри використано для побудови сценаріїв зміни швидкості двох варіантів зсувної гармонічної сейсмічної хвилі і амплітуди хвилі для трьох досліджених типів грунтів. В дисертації, для поздовжньої гармонічної хвилі нелінійні хвильові рівняння аналізуються методами послідовних наближень та обмеження на градієнт зміщення з метою проведення порівняння цих підходів при побудові розв'язків, у яких враховано перші три наближення. При аналізі циліндричних радіальних поодиноких хвиль застосовано метод обмеження на градієнт зміщення та отримано нелінійне хвильове рівняння, для якого знайдено розв'язок у вигляді перших двох та трьох наближень з метою їх теоретичного і чисельного порівняння. При вивченні нелінійно пружної крутильної хвилі запропоновано узагальнений метод обмеження на градієнт (швидкості) зміщення для знаходження перших двох наближень. Оскільки проаналізоване нелінійне хвильове рівняння є новим, то це демонструє застосовність методу для більш широкого класу хвильових задач. При аналізі гармонічної сейсмічної хвилі, яка поширюється в грунтових шарах вперше застосовано прямий метод при побудові наближеного розв'язку хвилі. Чисельний аналіз еволюції початкового профілю хвилі виконаний за допомогою процедур системи компютерної алгебри. Це дозволило проана-лізувати чисельно вплив різних порядків нелінійностей для поздовжних, поперечних, циліндричних та крутильних хвиль, а також визначити реологічні параметри з метою побудови сценаріїв еволюції. Отже, одержані теоретичні і числові результати уможливили побудову сценаріїв поширення хвиль в матеріалах, що описуються нелінійними моделями пружного і вязкопружного деформування, кращого розуміння впливу кількості наближень при розв'язуванні хвильової задачі на сценарії поширення різних типів хвиль.

2. In this dissertation, the propagation of plane and cylindrical waves in structural materials that deform elastically nonlinearly, and seismic waves in soil layers that deform viscoelastically, revealing nonlinearity during deformation is studied. The waves in materials are considered to be solitary waves of different initial profiles, except for the torsional waves, the profile of which is described by a harmonic function. The waves in the soil are considered seismic ones (in these waves, the frequencies are small). The nonlinear longitudinal and transverse plane waves and nonlinear cylindrical waves are studied, two types of which are selected – cylindrical radial and torsional. In the work, the main attention is paid to the influence of deformation nonlinearity on the evolution of waves of different initial profiles. At that, the new approaches to solving the nonlinear wave equations obtained for different types of waves and different media are developed. All waves, except for a seismic wave, are studied using one of the most developed models of nonlinear elasticity theory - the five-constant Murnaghan model. In this dissertation, the nonlinearity of the models is based on the consideration of quadratic and cubic nonlinearities, which can be treated as the element of novelty of the carried-out research. The dissertation compares the evolution of the initial wave profile at different levels of approximation (the first, first two and three approximations) of the solution of the nonlinear wave equation. An influence of the parameters specified in the nonlinear statement of the problem on the general picture of wave propagation (the kind of evolution of the initial profile) and other wave characteristics is studied. The scenarios of evolution are constructed for four types of

waves (plane longitudinal, plane transverse - shear, cylindrical radial, and torsional). These waves are characterized by different initial profiles - harmonic cosine, single symmetric with one hump (Gauss function), single asymmetric with one hump (Whittaker functions), asymmetric without hump (McDonald and Friedlander functions). The approach applied to the group of waves made it possible to construct new scenarios that correspond to the physical sense of the analyzed problems. When studying seismic waves, the deformation of soil layers is described by a standard three-constant rheological model, the propagation of waves in soil layers is analyzed, and the method of determining the parameters of the rheological model from an experiment on the creep of a specific soil layer is applied. The determined rheological parameters are used to construct the scenarios of the change in the speed of two variants of the shear harmonic seismic wave and the wave amplitude for the three investigated soil types. In the dissertation, longitudinal harmonic wave, the nonlinear wave equations are analyzed by the methods of successive approximations and constraint on the displacement gradient to compare these approaches when constructing the solutions that take into account the first three approximations. In the analysis of cylindrical radial solitary waves, the method of restrition on displacement gradient is applied, and a nonlinear wave equation is obtained, for which a solution is found in the form of the first two and three approximations for their theoretical and numerical comparison. When studying a nonlinear elastic torsional wave, a generalized method of restriction on the (velocity) displacement is proposed for finding the first two approximations. Since the analyzed nonlinear wave equation is new, it demonstrates the applicability of the method for a wider class of wave problems. In the analysis of the harmonic seismic wave propagating in the soil layers, the direct method is used for the first time in the construction of the approximate solution of the wave. Numerical analysis of the evolution of the initial wave profile was performed using computer algebra system procedures. This anables to analyze numerically the influence of different orders of nonlinearities for the longitudinal, transverse, cylindrical, and torsional waves, as well as to determine the rheological parameters to construct the scenarios of evolution. Therefore, the obtained theoretical and numerical results made it possible to construct the scenarios of wave propagation in materials described by the nonlinear models of elastic and viscoelastic deformation, and a better understanding the influence of the number of approximations when solving a wave problem on the scenarios of propagation of different types of waves.

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: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Рущицкий Я.Я., Юрчук В.Н. О влиянии третьего приближения при анализе эволюции нелинейно упругой Р-волны. Часть 1//Прикл. механика. – 2020. – 56, N5. – С. 65 – 77.
- Рущицкий Я.Я., Юрчук В.Н. О влиянии третьего приближения при анализе эволюции нелинейно упругой Р-волны. Часть 2//Прикл. механика. – 2020. – 56, N6.
- Рущицький Я.Я. Юрчук В.М. Нетипова еволюція поодинокої хвилі, що поширюється в нелінійно пружному середовищі //Доповіді НАН України, 2020, N12. - С.28-37.
- Рущицький Я.Я., Юрчук В.М. До еволюції плоскої гармонічної хвилі в нелінійно пружному композитному матеріалі, що моделюється двофазною сумішшю // Прикл. механіка. – 2021. – 57, N2. – С. 58 – 69

- Рущицький Я.Я., Юрчук В.М. Аналогії між класичною задачею про коливання тіл і не класичною задачею про поширення плоских хвиль// Прикл. механіка. – 2021. 57, N4. – С. 11 – 22
- Рущицький Я.Я., Юрчук В.М.,О.М. Григорчук., Я.В. Симчук Нехарактерна еволюція нелінійно пружної поодинокої циліндричної хвилі// Прикл. механіка. – 2021. 57, N6. – С. 3 – 20
- Рущицький Я.Я., Юрчук В.М. Спотворення нелінійно пружної поодинокої плоскої хвилі з профілем Фрідляндера// Прикл. механіка. – 2022. 58, N4. – С. 21 – 31.
- Рущицький Я.Я., Юрчук В.М. Порівняння еволюції пружної поодинокої циліндричної хвилі з профілями Фрідляндера та Макдональда // Прикл. механіка. – 2022. 58, N5. – С. 16 – 26.
- Рущицький Я.Я., Юрчук В.М. Комп'ютерний аналіз повільних і швидких хвиль в композитному матеріалі // Прикл. механіка. – 2022. 58, N6. – С. 3 – 17.
- Rushchitsky, J., Yurchuk, V. Comparison of Evolution of Five Types of Elastic Waves (Harmonic, Gauss, Whittaker, MacDonald, and Friedlander Initial Profiles). Chapter 25 in: Guz, A.N., Altenbach, H., Bogdanov, V., Nazarenko, V.M. (eds) Advances in Mechanics//Springer, Cham – 2023. vol 191. – P. 435-468.
- Рущицький Я.Я., Юрчук В.М. Новий варіант методу обмеження на градієнт зміщення, що виникає при аналізі еволюції крутильної хвилі // Прикл. механіка. – 2023. 59, N2. – С. 19 – 27.
- Кендзера О.В., Рущицький Я.Я., Юрчук В.М. До реологічної моделі грунтового шару: визначення параметрів моделі з досліду на повзучість шару // Прикл. механіка. – 2023. 59, N4. – С. 3 – 17.
- Рущицький Я.Я., ХотенкоО.О., Юрчук В.М. Про особливості граничних умов в аналізі нелінійних хвиль наприкладі поверхневої і крутильної хвиль // Прикл. механіка. – 2023. 59, N5. – С. 44 – 60.
- Рущицький Я.Я.,Сінчило С.В., Юрчук В.М. Нові нелінійні хвильові рівняння для крутильних пружних хвиль, новий наближений метод аналізу рівнянь, числове моделювання еволюції хвиль // Прикл. механіка. – 2023. 59, N6. – С. 14 – 25.
- Юрчук В.М., Сінчило С.В. Крутильні пружні хвилі. Деякі аспекти нелінійно- го аналізу // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка – 2023. N2. – С. 172 – 175.
- Юрчук В.М., Комп'ютерне моделювання впливу величини радіуса циліндра на параметри крутильної нелінійної пружної хвилі // Прикл. механіка. – 2024. 60, N4. – С. 118 – 124.
- Рущицький Я.Я., Юрчук В.М. Про одну особливість еволюції нелінійної пружної хвилі з різними початковими профілями // Прикл. механіка. – 2024. 60, N5. – С. 112 – 116.
- Рущицький Я.Я. Юрчук В.М. Про один нелінійний хвильовий ефект, який виникає за генерації другої гармоніки//Доповіді НАН України, 2025, N1. - С.22-30.

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

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0119U103784, 0123U104924

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рущицький Ярема Ярославович

2. Jarema J. Rushchitsky

Кваліфікація: д.ф.-м.н., чл.-кор. НАНУ, професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0839-5030

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, 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. Городецька Наталія Сергіївна
2. Natalija S. Horodetska

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3305-522X

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. Лоза Ігор Андрійович
2. Igor A. Loza

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2678-6908

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лимарченко Олег Степанович

2. Oleg S. Lymarchenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 01.02.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2068-8987

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сторожук Євген Анатолійович

2. Yevhen A. Storozhuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., член-кор.НАН України, професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1720-7887

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Максимюк Володимир Ананійович

2. Volodymyr A. Maksymiuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., с.н.с., 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0003-8622-6405

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бабич Степан Юрійович
2. Stepan Y. Babych

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2642-9115

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Мартинюк Анатолій Андрійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Мартинюк Анатолій Андрійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Юрчук Василь Миколайович
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна