

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

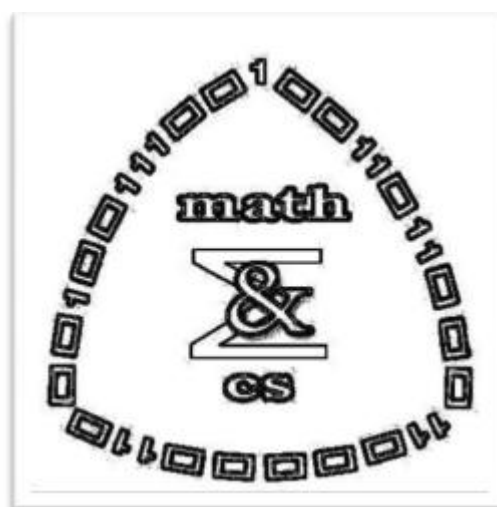
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**Студентське наукове товариство
факультету математики і інформатики**

**Сучасні проблеми математики та її застосування в
природничих науках та інформаційних технологіях**

**Тези доповідей XVI Міжнародної
наукової конференції студентів та молодих вчених**

(12 - 13 березня 2021 року, м. Харків)



Харків
2021

Реєстраційне посвідчення УкрІНТЕІ МОН №820 від 14 грудня 2020р.

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол №4 29.03.2021)

Організаційний комітет конференції:

Голова оргкомітету - Жолткевич Г.М., д. т. н., професор, декан факультету математики і інформатики.

Заступники голови оргкомітету - Шугайло О.О., к. ф.-м. н., старший викладач кафедри фундаментальної математики, заступник декана з наукової роботи, та Анощенко О.О., к. ф.-м. н., доцент кафедри вищої математики та інформатики заступник декана з навчальної роботи.

Секретар оргкомітету – Толстяк О.К., студент 5 курсу ФМІ, голова студентського наукового товариства факультету математики та інформатики.

Редакційна колегія:

Ямпольський О.Л., Коробов В.І., Зарецька І.Т., Фаворов С.Ю., Лисиця В. Т., Ігнатович С.Ю., Гефтер С.Л.

Адреса оргкомітету:

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
Факультет математики і інформатики, майдан Свободи 4, м.Харків, Україна, 61022

Сучасні проблеми математики та її застосування в природничих науках та інформаційних технологіях: тези доповідей XVI Міжнародної наукової конференції для студентів та молодих вчених (12 - 13 березня 2021 р. м. Харків, Україна). – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021 – 52с.

Допомогу в організації конференції здійснювали члени студентського оргкомітету: Андреев Д.С., Пугачова А.Р., Єльчанінова А.Д., Шульга О.М..

У збірнику представлені тези доповідей учасників конференції, які присвячені сучасним проблемам алгебри, функціонального аналізу, математичної фізики, математичного моделювання, механіки та інформаційних технологій.

Для школярів, студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, викладачів і наукових працівників.

Зміст

Фундаментальна математика

- **Манскова М.Ю.** «Про деякі класи векторних полів на підмноговидях»..... 5
- **Olha Shevchenko** «Connection between integrability of a multi-valued function and its convex hull»..... 6
- **Рябов В.С.** «Гаусівський унітарний ансамбль випадкових матриць з комплексним збуренням скінченного рангу»..... 7
- **Seliutin Dmytro** «On some properties of filters».....9
- **Sokhet M.A.** «Special classes of developable surfaces»..... 10
- **Хлипенко Т.В.** «Задачі геометричної оптики в диференціальній геометрії»..... 12
- **Voitovych Kh.** «Hilbert transform on Paley – Wiener space»..... 14

Прикладна математика

- **Майструк В.А.** «Про лінійну стабілізацію у критичному випадку»..... 16
- **Петричко Алла** «Математичне моделювання поперечних коливань стрижня з розподіленими і зосередженими параметрами та стаціонарними неоднорідностями»..... 17
- **Святенко Я.І.** «Про стабілізацію нестійкого обертання у середовищі з опором гіроскопа Лагранжа»..... 19
- **Силенко І. В.** «Існування коаліційної рівноваги у симетричній грі видобутку ресурсів»..... 21
- **Тихенко М. Е.** «Математична модель розсіяння електромагнітної хвилі 3D графеновим диском, який збуджується електричним».....23

диполем.....

- **Харченко Д. С.** «Дослідження модуляційної стійкості хвильових рухів у тришаровій гідродинамічній системі».....25
- **Яцура А.В.** «Чисельне дослідження рівноваги податливої на поперечний зсув еліптичної циліндричної оболонки з круговим отвором».....27

Інформатика та інформаційні технології

- **Панченко А.С.** «Використання коалгебраїчних методів при вирішенні проблеми специфікації та аналізу обмежень стохастичних розподілених систем».....28
- **Світлик М.Ю.** «Plickers – ефективний ресурс оцінювання знань учнів»....30
- **Фішер Є.Д.** «Аналіз існуючих систем розпізнання автомобілів в реальному часі».....32

Мала наукова конференція

- **Балакірський Роман** «Розробка Telegram-боту для побудови графіків алгебраїчних рівнянь».....34
- **Єфімова Каміла** «Розробка мобільного додатку «obdargeo» для тренування геометричних навичок».....36
- **Крячко Ірина** «Реалізація літературного веб-сервісу «LIBNET».....39
- **Новак Валерій** «Вплив криптовалюти на світову економіку».....40
- **Плахотя Антон** «Дослідження популярних алгоритмів шифрування власна програмна реалізація McELIECE».....43

- **Решетняк Антон** «Аналізу конкурсних робіт NIST POST-QUANTUM CRYPTOGRAPHY. Власна реалізація алгоритму шифрування на базі NTRU».....**45**
- **Тельний Богдан** «Застосування фракталів для опису різних процесів»..... **47**
- **Тєплоухов Дмитро** «Система тестування знань з функціями авторизаційна бази технології розпізнавання облич»..... **50**

застосувати до більш широкого класу нелінійних систем з добавками – систем зі степеневою головною частиною [1]. Також, запропонований підхід розглядається у випадку тривимірної системи та може бути розвинений на випадок n -вимірної системи.

Література:

1. M.O. Bebiya and V.I. Korobov. (2016). On Stabilization Problem for Nonlinear Systems with Power Principal Part, Journal of Mathematical Physics, Analysis, Geometry, Vol. 12, No. 2, P. 113–133.
2. Jiandong Zhu, Chunjiang Qian. (2018). A Necessary and Sufficient Condition for Local Asymptotic Stability of a Class of Nonlinear Systems in the Critical Case. Journal Automatica, P. 234-239.

Математичне моделювання поперечних коливань стрижня з розподіленими і зосередженими параметрами та стаціонарними неоднорідностями

Петричко Алла

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

e-mail: allapetrychko18@gmail.com

Науковий керівник: Мазуренко В.В.

У доповіді мова йтиме про нестационарну початкову–крайову задачу, що моделює поперечні коливання стрижня (довжина l якого значно перевищує два інші поперечні розміри), складеного з n кусків змінного перерізу, з дискретно-неперервним розподілом маси і зовнішнього навантаження.

Диференціальне рівняння поперечних коливань стрижня за відсутності поздовжньої сили має вигляд [1]

$$m(x) \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left(\alpha(x) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right) = q(x), \#(1)$$

де $w(x, t)$ означає прогин стрижня в точці $x \in [0, l]$ у момент часу $t \geq 0$, $m(x)$ – погонна маса стрижня, $\alpha(x) = EI(x)$ – жорсткість на згин (E – модуль Юнга, I – момент інерції поперечного перерізу стрижня), $q(x)$ – зовнішнє навантаження. Вважаємо, що коефіцієнти $\alpha(x), m(x)$ і права частина $q(x)$ рівняння (1), котрі характеризують фізичні параметри стрижня і зовнішні впливи, містять особливості імпульсного типу за просторовою змінною:

$$\alpha(x) = \sum_{k=0}^{n-1} \alpha_k(x) \theta_k(x), \quad m(x) = \sum_{k=0}^{n-1} m_k(x) \theta_k(x) + \sum_{k=1}^{n-1} N_k \delta_k(x),$$

$$q(x) = \sum_{k=0}^{n-1} q_k(x) \theta_k(x) + \sum_{k=1}^{n-1} [P_k \delta_k(x) + M_k \delta'_k(x)],$$

де $\alpha_k, m_k, q_k \in C[x_k, x_{k+1}]$, $0 = x_0 < x_1 < \dots < x_n = l$, $\theta_k(x)$ – характеристична функція півінтервалу $[x_k, x_{k+1})$, N_k, P_k, M_k – зосереджені у перерізах $x = x_k$ маси, сили і моменти, $\delta_k(x)$ – функція Дірака (одиничний імпульс) з носієм x_k .

Диференціальне рівняння (1) розглядаємо разом з початковими умовами

$$w(x, 0) = \varphi(x), \quad \frac{\partial w}{\partial t}(x, 0) = \psi(x) \quad \#(2)$$

та крайовими умовами

$$w(0, t) = W_0, \quad \frac{\partial w}{\partial x}(0, t) = \Theta_0,$$

$$\left[-\alpha_{n-1}(x) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}(x, t) \right]_{x=l} = M_l, \quad \frac{\partial}{\partial x} \left[-\alpha_{n-1}(x) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}(x, t) \right]_{x=l} = Q_l, \quad \#(3)$$

які визначають початкові (при $t = 0$) прогин $\varphi(x)$ і розподіл швидкостей $\psi(x)$ та прогин W_0 і кут повороту Θ_0 на лівому кінці стрижня, а також згинальний момент M_l і перерізуючу силу Q_l на правому кінці (зокрема, однорідні крайові умови означають, що лівий кінець закріплений жорстко, а правий – вільний).

З допомогою представлення $w(x, t) = W(x) + u(x, t)$, де функція $W(x)$ залежить лише від просторової змінної і визначає стаціонарне положення стрижня (статичний прогин), а функція $u(x, t)$ є відхиленням $w(x, t)$ від $W(x)$, початково–крайову задачу (1)–(3) зведено до послідовного розв’язання двох редукованих (простіших) задач. Для побудови функцій $u(x, t)$ і $W(x)$ використано метод Фур'є відокремлення змінних, метод власних функцій,

загальну теорію квазидиференціальних рівнянь [2] і, зокрема, ідею введення квазіпохідних, яка дозволяє оминати проблему множення узагальнених функцій і послабити вимоги на гладкість коефіцієнтів рівняння. Нещодавно такий підхід був успішно застосований для моделювання поздовжніх коливань стрижня з кусково–сталім поперечним перерізом і δ -особливостями [3].

Література:

1. Бабаков И.М. Теория колебаний: учеб. пособие. – 4-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2004. – 591 с.
2. Тацій Р.М., Стасюк М.Ф., Мазуренко В.В., Власій О.О. Узагальнені квазидиференціальні рівняння. – Дрогобич: Коло, 2011. – 301 с.
3. Tatsij R.M., Chmyr O.Yu., Karabyn O.O. The total first boundary value problem for equation of hyperbolic type with piecewise constant coefficients and δ -singularities, Researches in Mathematics and Mechanics, 2019, **24** (1), 86–102.

Про стабілізацію нестійкого обертання у середовищі з опором гіроскопа Лагранжа

Святенко Я.І.

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

e-mail: filioeee@gmail.com

Наук. керівник: д.ф.-м.н., проф. Ю.М. Кононов

Розглянута задача, як за допомогою обертання частини твердого тіла можливо стабілізувати його нестійке рівномірне обертання у середовищі з опором. Для розв’язання цієї задачі досліджені умови асимптотичної стійкості рівномірного обертання в середовищі з опором двох пружно зв’язаних

Наукове видання

**Сучасні проблеми математики та
її застосування у природничих науках та
інформаційних технологіях**

Тези доповідей

XVI Міжнародної наукової конференції студентів та молодих вчених

(12-13 березня 2021 року, м. Харків)

Українською, англійською мовами

Відповідальний за випуск: Андреев Д.С.

Дизайн обкладинки: Андреев Д.С., Толстяк О.К.

Комп'ютерне верстання: Андреев Д.С.

Підписано до друку 29.03.2021. Формат 60х84/16.

Друк ризографічний. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 1,8. Обл.-вид. арк. 2,3

Наклад 100пр.

Видавець і виготовлювач

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

61022, м.Харків, майдан Свободи 6

Тел. 705-24-32

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №3367 від 13.01.09 р.