

Державний заклад
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»



ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

ДВАДЦЯТЬ ПЕРША ВСЕУКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ

ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

26 квітня 2024 р.

Одеса – 2024

Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей двадцять першої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 26 квітня 2024 р. - Одеса, 2024. – 188 с.

Друкується за рішенням Вченої Ради
Університету Ушинського
(протокол № 10 від 30.05.2024 р.)

Організатори конференції продовжують традицію обміну досвідом у сфері освіти та використання інформаційних технологій. У конференції приймають участь студенти, аспіранти та молоді науковці вищих навчальних закладів України.

Тематика конференції охоплює наступне коло питань: сучасні інформаційні технології; інтелектуальні системи; методика викладання інформатики; інформаційні технології в освіті; психолого-педагогічне забезпечення інформатизації навчальної діяльності; дистанційна освіта і глобальні телекомунікаційні мережі; математичне моделювання й інформаційні технології; інформатизація системи керування освітою; інформаційні технології в менеджменті.

Наукові керівники:

завідувачка кафедри прикладної математики та інформатики
фізико-математичного факультету Університету Ушинського, д. т. н., проф. Т. Л. Мазурок,
завідувач кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем факультету математики, фізики
та інформаційних технологій ОНУ імені І. І. Мечникова, д. т. н., проф. Є. В. Малахов

Оргкомітет:

Голова:

Ректор Університету Ушинського,
д. і. наук, доц. А. В. Красножон

Заступники голови:

Проректор з наукової роботи Університету Ушинського, д. політ. н., проф. Г.В. Музиченко
Декан факультету математики, фізики та інформаційних технологій
ОНУ імені І. І. Мечникова, д. ф-м. н., проф. Ю. А. Ніцук

Члени оргкомітету:

д. т. н., проф.	Є. В. Малахов	д. т. н., проф.	Т. Л. Мазурок
д. т. н., проф.	Ю. О. Гунченко	к. п. н., доц.	А. О. Яновський
к. ф-м. н., доц.	Ю. М. Крапівний	викладач	О. Я. Рубанська
ст. викладач	І. М. Лісіцина	к. ф.-м. н.	О. П. Бойко
ст. викл.	В. А. Корабльов	PhD, associated prof. (Poland)	A. Rychlik

© Навчально-науковий інститут природничо-математичних наук, інформатики та менеджменту Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», кафедра прикладної математики та інформатики, 2024

© Факультет математики, фізики та інформаційних технологій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем, 2024

Жихор К. І., Шибасєва Н. О.	72
ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ТРИВИМІРНИХ ДАНИХ.....	75
Антіпов М. М., Шугайло Ю. Б.	75
МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ДАНИХ У PANDAS.....	77
Перстньов Д. І., Розум М. В.	77
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБУРЕНОГО РУХУ ТВЕРДОГО ТІЛА ВІДНОСНО ЦЕНТРУ МАС	79
Цісар Д. А., Рачинська А. Л.....	79
ОРІЄНТУВАННЯ ТА ПОБУДОВА КАРТИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (ОДНОЧАСНА ЛОКАЛІЗАЦІЯ І КАРТОГРАФУВАННЯ).....	80
Будіш М. І., Шаріпова І. В.....	80
РОЗРОБКА МЕТОДУ ЗМЕНШЕННЯ РОЗМІРНОСТІ UMAP НА ТЕХНОЛОГІЇ WEBGPU	82
Ковальов Д. О., Шибасєва Н. О.	82
ДИФРАКЦІЯ ПЛОСКИХ ГАРМОНІЧНИХ ХВИЛЬ НА ЖОРСТКОМУ ЦИЛІНДРИЧНОМУ ВКЛЮЧЕННІ ДОВІЛЬНОГО ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ	86
Северин М. В., Гунченко А. Ю., Панченко Б. Є.	86
РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ З ГЕНЕРАЦІЇ VASKLOG ДЛЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	88
Пейчев І. О., Шибасєва Н. О.	88
СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ	91
Березоручька О. В., Шуляк М. Р., Рудніченко М. Д.....	91
МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ PWM ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЖИВЛЕННЯ DC/DC	93
Данильчак О. І., Шугайло Ю. Б.	93
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ.....	95
Малахов М. М., Вичужанін В. В.....	95
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАБОРІВ ДАНИХ ДЛЯ ML-МОДЕЛЕЙ ПРИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ	97
Нікітченко В. В., Гунченко Ю. О.....	97
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	100
Жукова О. О., Вичужанін В. В.....	100
МЕТОДИЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	102
Сирятський В. В.	102
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ УНІВЕРСИТЕТУ З МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ ЙОГО РЕЙТИНГОВИХ ПОЗИЦІЙ.....	104
Шапошніков М. І., Гринченко М. А., Грінченко Є. М.	104
ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА: ПЕРСПЕКТИВИ СТЕГANOГРАФІЇ.....	106
Кішубасєва К. Т., Шугайло Ю. Б.....	106

ДИФРАКЦІЯ ПЛОСКИХ ГАРМОНІЧНИХ ХВИЛЬ НА ЖОРСТКОМУ ЦИЛІНДРИЧНОМУ ВКЛЮЧЕННІ ДОВІЛЬНОГО ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ

Северин М. В., Гунченко А. Ю., Панченко Б. Є.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Одеська загальноосвітня школа №45

Ключові слова: плоскі гармонічні хвилі, дифракція, сингулярні інтегральні рівняння, чисельний експеримент, жорстке включення.

Крайова задача математичної фізики про дифракцію плоских гармонічних хвиль на жорсткому циліндричному включенні виникає як окрема, коли відносна «пружність» матриці та армуючих матеріалів для техніки або конкрецій для геодезичної розвідки є значною - $\mu_0 / \mu \gg 10$, де μ_0 - модуль зсуву включення, а μ – відповідно матриці.

В роботах [1, 2] надано методику розв'язання таких крайових задач, що можна висловити однією дією – задовольняючи граничні умови, приходимо до систем сингулярних інтегральних рівнянь першого роду з ядрами типу Коші (підсумовування для $n = 1, 2$):

$$\int_L B_{mn}(s_0, s) f_n(s) ds - M_m(s_0) \omega_0 = -N_m(s_0), \quad m = 1, 2;$$

$$B_{12} = \frac{d}{8} \left(-\frac{2}{\pi i} \frac{e^{i\varphi_0} - e^{i(2\alpha_0 - \varphi_0)}}{\zeta - \zeta_0} + F_{31}^0 e^{i(\varphi_0 + \alpha_0)} - F_{33}^0 e^{i(3\alpha_0 - \varphi_0)} \right),$$

$$B_{21} = \frac{d}{8} \left(-\frac{2}{\pi i} \frac{e^{-i\varphi_0} - e^{-i(2\alpha_0 - \varphi_0)}}{\zeta - \zeta_0} + F_{31}^0 e^{-i(\varphi_0 + \alpha_0)} - F_{33}^0 e^{-i(3\alpha_0 - \varphi_0)} \right),$$

$$B_{11} = B_{22} = -d \left(\frac{\chi}{2\pi i} \frac{\cos(\varphi_0 - \alpha_0)}{r_0} + \left(\frac{\chi}{4} F_{31}^0 - (0,5 - \nu) \gamma_2^2 \Phi_{11}^0 \right) \cos(\varphi_0 - \alpha_0) \right),$$

$$f_1(s) = p_1(s) + ip_2(s), \quad f_2(s) = p_1(s) - ip_2(s), \quad M_1 = i\omega_0 e^{i\varphi_0}, \quad M_2 = \bar{M}_1,$$

$$\Phi_{lj}^0 = \frac{\gamma_1^l H_j^{(1)}(\gamma_1 r_0) - \gamma_2^l H_j^{(1)}(\gamma_2 r_0)}{\gamma_1^2 - \gamma_2^2}, \quad \zeta_0 - \zeta = r_0 e^{i\alpha_0}, \quad F_{31}^0 = -\frac{2i}{\pi r_0} + \Phi_{31}^0, \quad F_{33}^0 = -\frac{2i}{\pi r_0} + \Phi_{33}^0,$$

$$N_1 = -N_2 = \gamma_1 \tau_1 e^{-i\gamma_1 \eta_0} \sin \varphi_0 \text{ ДЛЯ } P\text{-ХВИЛІ, } N_1 = N_2 = -i\gamma_2 \tau_2 e^{-i\gamma_2 \eta_0} \sin \varphi_0 \text{ ДЛЯ } SV.$$

Для замикання алгоритму необхідні три додаткові умови впливають із законів поступального та обертального руху абсолютно жорсткого тіла. Для поступального руху, виходячи з другого закону Ньютона, отримуємо:

$$\int_L S_1 ds = -\omega^2 \rho_0 S_0 B_1, \quad \int_L S_2 ds = -\omega^2 \rho_0 S_0 B_2,$$

а рівняння, що описує обертальний рух, запишемо у вигляді:

$$\int_L (S_1(\eta - a_2) - S_2(\xi - a_1)) ds = -\omega^2 J_A \omega_0,$$

де S_1 і S_2 – амплітуди компонент вектора напружень на контурі L ; S_0 – площа включення, обмеженого контуром L ; J_A – момент інерції включення відносно точки $A(a_1, a_2)$; постійні B_1 та B_2 визначаються згідно (4).

Як і в [2], для чисельної реалізації алгоритму використовувався метод механічних квадратур [3]. Розглянемо середовище, що містить жорстке циліндричне включення, яке має форму ромба зі скругленими кутами [4]:

$$\xi(\beta) = a(\sin \beta - \vartheta \sin 3\beta), \quad \eta(\beta) = -b(\cos \beta + \vartheta \cos 3\beta), \quad 0 \leq \beta \leq 2\pi$$

де при $\vartheta = 0.14036$ контур має форму ромба (у випадку $\vartheta = 0$ – еліпса)

На рис. 1 (а, б) наведено розподіл максимальних контурних напружень σ_n та σ_{ns} у випадку ромбічного включення та P -хвилі залежно від відношення значень щільності включення та матриці ρ_0/ρ при $b/a = 0,5$ та коефіцієнті Пуасона $\nu = 0,3$. Криві 1, 2, 3 та 4 відповідають значенням безрозмірного хвильового числа [2] $\gamma_1 a = 9,6; 6,4; 3,2; 1,3$.

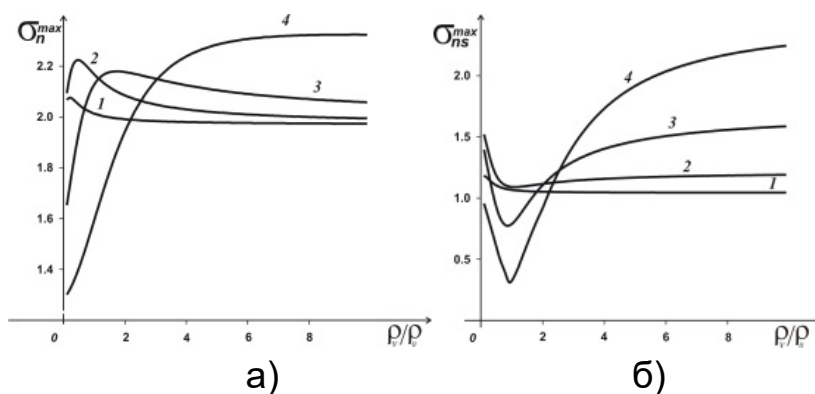


Рис. 1

Література

1. Панченко Б.Є. Розв’язання двувимірних задач дифракції пружних хвиль на циліндричних неоднорідностях // Автореферат дисертації на здобуття вченого ступеня кандидата фізико-математичних наук, Сумський державний університет. – Суми. – 1996, 19 с.
2. Панченко Б.Є., Ковалев Ю.Д., Сайко И.Н., Численное исследование систем сингулярных интегральных уравнений первого рода и с неопределяемым индексом в задаче о дифракции плоских волн на неподвижном включении // Кибернетика и системный анализ, 2020. № 4 (том 56), с. 3-17
3. Панасюк В.В., Саврук М.П., Назарчук З.Т. Метод сингулярных интегральных уравнений в двумерных задачах дифракции. К., 1984. 344 с.
4. Гузь А.Н., Немиш Ю.Н. Методы возмущений в пространственных задачах теории упругости / К.: Вища школа, 1982. – 352 с.