

**IV International Scientific Conference
«MODERN PROBLEMS OF MECHANICS»**

*Taras Shevchenko National University of Kyiv
Department of Theoretical and Applied Mechanics*



**IV Міжнародна наукова конференція
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ МЕХАНІКИ**

Матеріали конференції

Київ, Україна
28–30 серпня 2017

<i>Грибовский Г. В., Щербаков С. С.</i> Конечно-элементное моделирование контактного взаимодействия и объёмной повреждаемости системы «автомобильная шина-асфальтобетон»	27
<i>Григоренко О. Я., Борисенко М. Ю., Бойчук О. В., Васильева Л. Я.</i> Вільні коливання незамкненої циліндричної оболонки еліптичного поперечного перерізу	28
<i>Гришук С. В.</i> Displacements-type boundary value problem of isotropic medium and monogenic functions	29
<i>Гуржий А. А., Шалденко А. В.</i> Принудительное охлаждение микропроцессоров жидким теплоносителем	30
<i>Дудик М. В., Решитник Ю. В., Феньків В. М.</i> Модель пластичної зони в адгезійному матеріалі біля вершини міжфазної тріщини у кутовій точці межі поділу матеріалів	31
<i>Ємельянов В., Отто К. В., Отто Г. К., Розумнюк В. І., Яровой Л. К.</i> Лазерна доплерівська система для діагностики акустичних сигналів на значній відстані	32
<i>Zhang Dezhou, Zhao Liguo, Roy Anish</i> Plastic Deformation in Silicon Carbide – Experiments and DDD modelling	33
<i>Жук О. П., Жук Я. О.</i> Дія радіаційної сили в звуковій хвилі на тверду сферичну частинку в околі вільної поверхні рідини	34
<i>Зражевський Г.М., Зражевська В. Ф.</i> Оптимальне керування гармонійними коливаннями круглої пластини	35
<i>Ka Ho Pang, Emil Tymicki, Mark Elsegood, Zhao Liguo, Roy Anish</i> Deformations in single-crystal 6H silicon carbide: Experimental investigations and finite element analysis	36
<i>Калитяк Б. М.</i> Нестационарное температурное поле, яке спричиняє відсутність напружень у неоднорідному довгому порожнистому циліндрі	37
<i>Карнаухов В. Г., Козлов В. І., Карнаухова Т. В.</i> Вимушені резонансні коливання в'язкопружних пластин з сенсорами та актуаторами з врахуванням впливу температури вібророзігріву, геометричної нелінійності й деформацій поперечного зсуву	38
<i>Кирилова О. І., Попов В.Г.</i> Дослідження напруженого стану нескінченного циліндра довільного перерізу з тунельною тріщиною при коливаннях в умовах плоскої деформації	39
<i>Киричок І. Ф., Шевченко О. Ю.</i> Осесиметричні коливання та вібророзігрів гнучкої круглої в'язкопружної пластинки з п'єзоелектричними сенсорами з врахуванням деформації зсуву	40
<i>Кім Г. С., Андрійчук Р. М.</i> Термонапружений стан півпростору з вільною, жорстко, гладко або гнучко закріпленою межею за тепловиділення або теплоізоляції у паралельній до неї круговій області	41
<i>Кім Г. С., Івасько Н. М.</i> Двовимірна задача термопружності для півпростору з вільною, жорстко, гладко або гнучко закріпленою межею за тепловиділення у перпендикулярній до неї стрічковій області	42

<i>Клімчук Т. В., Острик В. І.</i> Ковзний контакт пружної смуги з двома півнескінченими штампами	43
<i>Козачок О. П.</i> Контакт пружного тіла та жорсткої основи з періодичною системою виїмок за наявності реального газу у міжконтактних зазорах	44
<i>Козлов В. І., Шевченко О. Ю.</i> Параметричні коливання шаруватих п'єзоелектричних оболонок обертання з врахуванням деформацій поперечного зсуву	45
<i>Кривий О. Ф., Архипенко К. М.</i> Змішані задачі теорії пружності для анізотропної четверть площини	46
<i>Кривий О. Ф., Морозов Ю. О.</i> Еліптична міжфазна тріщина в кусково-однорідному трансверсально-ізотропному просторі	47
<i>Круць С. Ю., Жук Я.О.</i> Резонансні коливання і дисипативний розігрів гнучких непружних пластин з врахуванням деформацій зсуву	48
<i>Кундрат А. М.</i> Антиплоска задача витягування періодичної колової системи включень	49
<i>Кундрат М. М., Заболотська Ю. В.</i> Періодична система гнучких співдотичних підсилень для півбезмежної пластини	50
<i>Курилко О. В.</i> Перемішування в'язкої рідини всередині прямокутної порожнини уявними стержнями	51
<i>Куценко О. Г., Харитонов О. М., Дикий П. В.</i> Осесиметричне кручення тонких кілець	52
<i>Кушнір Р. М., Калиняк Б. М., Горошко В. О.</i> Визначення термопружного стану тришарової термочутливої порожнистої кулі за складного теплообміну	53
<i>Лежосєв Р. С.</i> Вимірювальний перетворювач геометричних і механічних величин з багатоелектродним смісним давачем	54
<i>Лежосєв Р. С.</i> Вимірювання та контроль енергії живлення електронних приладів з мікро- і нано- амперним струмом споживання	55
Либов Д. Ю. К інтерпретації явлення краєвого резонанса в упругих телах	56
<i>Лисечко В. О., Куриляк Д. Б.</i> Розсіювання плоскої акустичної хвилі на скінченному м'якому конусі зі зрізаною вершиною	57
<i>Лубков М. В.</i> Застосування в'язкопружної моделі Кельвіна-Фойгта для моделювання геотектонічних процесів	58
<i>Маковійчук М. В., Шацький І. П., Щербій А. Б.</i> Оцінка міцності циліндричної оболонки з поперечними коленіарними тріщинами, підсиленої гнучким покриттям	59
<i>Маланчук Н. І., Чумак К. А.</i> Часткове термічне проковзування тіл з регулярним рельєфом поверхонь з врахуванням впливу газу в інтерфейсних зазорах	60

Григоренко Олександр Ярославович, доктор фіз.-мат. наук, професор,
Інститут механіки ім. С.П. Тимошенко НАН України, Київ, Україна,
e-mail: ayagrigorenko@yandex.ua;

Борисенко Максим Юрійович, кандидат фіз.-мат. наук,
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, Миколаїв, Україна,
e-mail: maxborisenko530@mail.ru;

Бойчук Олена Володимирівна, кандидат фіз.-мат. наук,
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, Миколаїв, Україна,
e-mail: boychuklena@rambler.ru;

Васильєва Лариса Яківна, кандидат фіз.-мат. наук,
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, Миколаїв, Україна,
e-mail: lara@vasilieva.mk.ua.

ВІЛЬНІ КОЛИВАННЯ НЕЗАМКНЕНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ ЕЛІПТИЧНОГО ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ

В різних галузях промисловості широке застосування знаходять циліндричні оболонки некрутового поперечного перерізу, які можуть мати як замкнуті так і незамкнуті контури. В зв'язку з цим дуже важливо мати інформацію про їхні динамічні параметри, зокрема про частоти і форми вільних коливань, оскільки в реальних умовах експлуатації необхідно уникати резонансних режимів, які спричиняють руйнування конструкції в цілому.

Метою цього повідомлення є визначення частот та форм вільних коливань ізотропної незамкненої циліндричної оболонки еліптичного поперечного перерізу з жорстко закріпленим одним торцем, інший торець вільний, а також порівняння отриманих результатів з результатами отриманими чисельно [1] та експериментально [2] для консольно закріпленої замкненої циліндричної оболонки такої самої геометрії.

В наш час широке застосування для розв'язування задач механіки набуло використання систем автоматизованого конструювання (computer-aided engineering – CAE), які спроможні обчислювати конструкцію будь-якої форми завдяки застосування методу скінченних елементів. Крім того, CAE-системи дають користувачу можливість оцінити поведінку комп'ютерної моделі виробу в реальних умовах експлуатації без значних затрат часу та коштів. Одним з таких систем є Femap з розв'язувачем NX Nastran. Даний програмний засіб був використаний в ряді досліджень з визначення частот і форм вільних коливань замкнутих циліндричних оболонок еліптичного поперечного перерізу. Результати отримані чисельно підтверджуються експериментально з відносною середньою похибкою 6% [2].

Геометрія оболонки, фізико-механічні характеристики та розбивка скінченними елементами обрані такі самі як в [1].

В результаті дослідження отримані частоти та форми вільних коливань розглянутої оболонки. Аналіз результатів показав, що власні частоти при однакових формах коливань для незамкненої оболонки нижчі порівняно із замкненою, що пояснюється меншою жорсткістю конструкції.

1. Budak V.D. Determination of eigenfrequencies of an elliptic shell with constant thickness by the finite-element method / V.D. Budak, A.Ya. Grigorenko, M.Yu. Borisenko, and E.V. Boychuk // Journal of Mathematical Sciences, 2016. – Vol.212, №2. – P. 182-192.

2. Будак В.Д. Визначення власних частот тонкостінної оболонки некрутового поперечного перерізу методом строболографічної інтерферометрії / В.Д. Будак, О.Я. Григоренко, М.Ю. Борисенко, О.П. Пригода, О.В. Бойчук // Проблеми вычислительной механики и прочности конструкций. – 2015. – 24. – С. 18-25.

Гришук Сергій Вікторович, кандидат фіз.-мат. наук, старший науковий співробітник,
Інститут математики НАН України,
e-mail: serhii.gryshchuk@gmail.com,
gryshchuk@imath.kiev.ua

DISPLACEMENTS-TYPE BOUNDARY VALUE PROBLEM OF ISOTROPIC MEDIUM AND MONOGENIC FUNCTIONS

A problem on finding an elastic equilibrium in the isotropic case when boundary values of some first-order partial derivatives of displacements are given on the boundary of domain, is reduced to the Schwartz-type boundary value problem for hyperanalytic functions with values in the complex commutative algebra of the second rank.

This research is partially supported by Project of Ministry of Education and Science of Ukraine (Project No. 0116U001528).

1. Gryshchuk S.V. B-valued monogenic functions and their applications to boundary value problems in displacements of 2-D Elasticity / S. V. Gryshchuk. – 2016. – ArXiv preprint / arXiv:1601.01626v1 [math.AP] – 12 p.

2. Gryshchuk S.V. APPLICATIONS TO BOUNDARY VALUE PROBLEMS IN DISPLACEMENTS OF 2-D ELASTICITY / S. V. Gryshchuk // Analytic Methods of Analysis and Differential Equations. – AMADE 2015, S.V. Rogosin and M. V. Dubatovskaya, Belarusian State University, Minsk, Belarus (Eds.), Cambridge Scientific Publishers Ltd, 45 Margett Street, Cottenham, Cambridge CB24 8QY, UK. – 2016. – to appear, ISBN (paperback) 978-1-908106-56-8. – P. 37–47.