НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНИХ ПРОБЛЕМ МЕХАНІКИ І МАТЕМАТИКИ
ім. Я. С. ПІДСТРИГАЧА

МАТЕМАТИЧНІ ПРОБЛЕМИ МЕХАНІКИ НЕОДНОРІДНИХ СТРУКТУР

ВИПУСК 6

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ЗА ЗАГАЛЬНОЮ РЕДАКЦІЄЮ
АКАДЕМІКА НАН УКРАЇНИ
Р.М. КУШНІРА

ТА ЧЛЕНА-КОРЕСПОНДЕНТА НАН УКРАЇНИ
Ю.В. ТОКОВОГО

ЛЬВІВ – 2024

Математичні проблеми механіки неоднорідних структур:збірник наукових праць 11-ї Міжнародної наукової конференції / за заг. ред. Р.М. Кушніра і Ю.В. Токового // Львів: Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України. – 2024. – Вип. 6. – 222 с.

Збірник містить наукові праці, присвячені актуальним проблемам математичного моделювання у механіці деформівних твердих тіл, математичних методів механіки та термомеханіки, механіки неоднорідних тіл, метаматеріалів та наноструктур, механіки контактної взаємодії, тіл з тріщинами та тонкими включеннями, динаміки неоднорідних середовищ, оптимізації та проєктування елементів конструкцій і біомеханічних систем, а також широкого кола питань, пов'язаних з проблемами, які стосуються оборони Держави та відновлення інфраструктури, методів та засобів навчання у галузі механіки та прикладної математики. Вони були предметом обговорення на 11-тій Міжнародній науковій конференції «Математичні проблеми механіки неоднорідних структур», яка проходила 24–26 вересня 2024 р. у Львові в Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України за підтримки Національного комітету України з теоретичної і прикладної механіки, Українського товариства з механіки руйнування матеріалів та Наукового товариства імені Шевченка.

Для наукових працівників, докторантів, аспірантів, магістрів і студентів, які цікавляться означеними вище проблемами.

Редактори:

Роман КУШНІР, Юрій ТОКОВИЙ

Заступники редакторів:

Олександр ГАЧКЕВИЧ, Георгій СУЛИМ

Відповідальні секретарі:

Віра ПАКОШ, Оксана ВОВК

Члени редколегії:

Олександр АНДРЕЙКІВ, Михайло АНДРІЙЧУК, Вячеслав БОГДАНОВ,
Олександр ГРИГОРЕНКО, Мирослав ДЕМИДЮК, Ігор ДМИТРАХ,
Ярослав ЖУК, Володимир ЛОБОДА, Володимир МАКАРОВ,
Михайло МАРЧУК, Валерій МАТУС, Віктор МИХАСЬКІВ,
Володимир НАЗАРЕНКО, Олексій НІКОЛАЄВ, Ярослав ПАСТЕРНАК,
Всеволод ПОПОВ Ярослав П'ЯНИЛО, Ярема РУЩИЦЬКИЙ,
Михайло САВРУК, Євген ЧАПЛЯ Михайло ЯДЖАК

© Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С.Підстригача НАН України, 2024

З М І С Т

Секція «МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У МЕХАНІЦІ ДЕФОРМІВНИХ ТВЕРДИХ ТІЛ»

Вайсфельд Наталя, Журавльова Зінаїда: Просторова задача поропружності для півнескінченного клину 19
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0101.pdf

Вайсфельд Наталя, Процеров Юрій, Толкачов Андрій: Осесиметричне поле напружень у пружному просторі зі сферичною порожниною 21
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0102.pdf

Сенченков Ігор, Червінко Ольга: Вібророзігрів твердопаливних двигунів при транспортуванні у вертикальному положенні 23
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0103.pdf

Стеблянко Павло, Петров Олександр, Черняков Юрій: Феноменологічна теорія пластичної течії для матеріалів із зоною плинності 25
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0104.pdf

Чернуха Ольга, Білущак Юрій, Чучвара Анастасія, Білущак Галина: Математичне моделювання процесів перенесення в шарі за наявності експериментальних даних на його поверхнях 27
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0105.pdf

Юрчук Василь: Одна особливість еволюції початкового профілю нелінійно пружних хвиль 29
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0106.pdf

Івасько Роман, Станік-Беслєр Аніда, Івасько Наталія: Математичне моделювання фізико-механічних процесів у шарі за дії струмів, періодичних відносно поздовжньої координати 31
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0107.pdf

Нагірний Тарас, Червінка Костянтин: Про вплив обробки поверхні на напружено-деформований стан тонких плівок 33
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0108.pdf

Махоркін Микола, Махоркін Ігор: Визначення сингулярностей напружень в анізотропному композитному клині за поздовжнього зсуву 35
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0109.pdf

Бардин Тетяна, Дробенко Богдан: Комп'ютерне моделювання процесів деформування біметалевих контактних термоперетворювачів 37
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0110.pdf

Богданов В'ячеслав, Назаренко Володимир, Кіпніс Олександр: Руйнування кусково-однорідної півплощини при стисканні вздовж тріщини, не розташованої на межі поділу середовищ 124
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0406.pdf

Саврук Михайло, Кравець Володимир, Онишко Любов, Кваснюк Олексій: Коефіцієнти інтенсивності напружень для криволінійної тріщини в кусково-однорідному анізотропному тілі за антиплоскої деформації 125
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0407.pdf

Богданова Ольга, Дудик Михайло, Камінський Анатолій, Решітник Юлія: Модель повороту міжфазної тріщини у квазікрихкий матеріал біматеріального тіла у кутовій точці ламаної межі поділу 127
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0408.pdf

Дудик Михайло, Поліщук Тетяна: Модель зони передруйнування біля кутової точки міжфазної зсувної тріщини 129
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0409.pdf

Пастернак Ярослав, Сулим Георгій: Інтегральні рівняння двовимірних задач термомагнітоелектропружності біматеріальних тіл за неідеального термомеханічного контакту складових 130
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0410.pdf

Sylovanyuk Victor, Filipov Maksym: Torsional crack healing in a nonhomogeneous cylinder 131
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0411.pdf

Архипенко Костянтин, Кривий Олександр: Змішана задача про міжфазні включення в анізотропній неоднорідній площині 133
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0412.pdf

Кривий Олександр, Морозов Юрій: Міжфазне кільцеве включення за умов повного зчеплення з кусково-однорідним трансверсально-ізотропним простором 135
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0413.pdf

Пономаренко Олександр: Напруження в безмежній тонкій пластині з круговим включенням і круговим отвором 137
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0414.pdf

Васільєв Кирил, Сулим Георгій: Поздовжній зсув тонкого тришарового анізотропного стрічкового включення 139
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0415.pdf

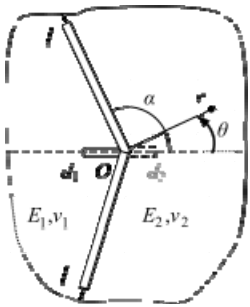
Даляк Тарас, Маковійчук Микола: Згин пологої циліндричної оболонки з поперечними тріщиною та щілиною 140
http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0416.pdf

МОДЕЛЬ ЗОНИ ПЕРЕДРУЙНУВАННЯ БІЛЯ КУТОВОЇ ТОЧКИ МІЖФАЗНОЇ ЗСУВНОЇ ТРІЩИНИ

Михайло Дудик[1], Тетяна Поліщук[2]

[1,2]Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, [1]dudik_m@hotmail.com, [2]polischuk_t@ukr.net

В умовах плоскої деформації розглядається задача про розрахунок параметрів маломасштабної зони передруйнування біля кутової точки ламаної межі поділу двох різних пружних ізотропних матеріалів. По обидві сторони від точки зламу на прилеглій до неї частині межі поділу передбачається наявність міжфазної зсувної тріщини з берегами, контактуючими без тертя. В припущенні дії симетричного навантаження зона передруйнування поширюється в одному з матеріалів композитного з'єднання з вершини кута зламу вздовж його бісектриси (рис.). Зона передруйнування моделюється лінією розриву нормального переміщення, на якій нормальне напруження дорівнює опору матеріалу відриву. За допомогою інтегрального перетворення Мелліна задачу про розрахунок параметрів зони передруйнування зведено до функціонального рівняння відносно трансформант нормального напруження і градієнта нормального переміщення, яке розв’язано засобами методу Вінера – Гопфа. З отриманого розв'язку виведено аналітичні вирази для розрахунку довжини зони передруйнування і швидкості вивільнення енергії в ній. Здійснено числовий аналіз параметрів зони передруйнування. Сформульовано умови зародження в зоні передруйнування тріщини нормального відриву як відгалуження початкової міжфазної тріщини.



MODEL OF THE PROCESS ZONE NEAR THE CORNER POINT OF AN INTERFACIAL SHEAR CRACK

Under the conditions of plane deformation, the problem of calculating the parameters of the small-scale process zone near the corner point of the broken interface of two different elastic isotropic materials is considered. On the part of the interface adjacent to the corner point, the presence of an interfacial crack with frictionless contacting faces is assumed. Analytical expressions were obtained for calculating the length of the process zone and the rate of energy release in it. A numerical analysis of the parameters of the process zone was carried out. The conditions for the transformation of the process zone into a tensile crack are formulated.