

УДК 517.95

В. О. Пелих, Б. Й. Пташник

ДОСЛІДЖЕННЯ В. Я. СКОРОБОГАТЬКА В ТЕОРІЇ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ І БАГАТОТОЧКОВІЙ ГЕОМЕТРІЇ ТА ЇХ ПОДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК

Подано огляд результатів В. Я. Скоробогатька, які стосуються теорії звичайних диференціальних рівнянь і рівнянь із частинними похідними, а також побудованої ним n -точкової геометрії. Висвітлено подальший розвиток ідей В. Я. Скоробогатька у цих напрямках та застосування отриманих результатів.

ИССЛЕДОВАНИЯ В. Я. СКОРОБОГАТЬКО В ТЕОРИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И МНОГОТОЧЕЧНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИХ ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ

Приведен обзор результатов В. Я. Скоробогатько, касающихся теории обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными, а также построенной им n -точечной геометрии. Освещено дальнейшее развитие идей В. Я. Скоробогатько в этих направлениях, а также применение полученных результатов.

V. YA. SKOROBOGAT'KO'S INVESTIGATIONS IN THEORY OF DIFFERENTIAL EQUATIONS AND MULTIPOINT GEOMETRY AND THEIR FURTHER DEVELOPMENT

The results of V. Ya. Skorobogat'ko in the theory of ordinary differential equations and partial differential equations and his n -point geometry have been reviewed. Further development of V. Ya. Skorobogatko's ideas in these directions, as well as application of the obtained results, are examined.

Ин-т прикл. проблем механики і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
01.08.07

УДК 517.524

Д. І. Боднар

**АНАЛІТИЧНА ТЕОРІЯ ГІЛЛЯСТИХ ЛАНЦЮГОВИХ ДРОБІВ:
ІСТОРІЯ, ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ, НЕРОЗВ'ЯЗАНІ ПРОБЛЕМИ**

Розглянуто історію становлення гіллястих ланцюгових дробів, виділено основні результати їх аналітичної теорії, сформульовано гіпотези та нерозв'язані проблеми

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ВЕТВЯЩИХСЯ ЦЕПНЫХ ДРОБЕЙ:
ИСТОРИЯ, ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

Рассматривается история становления ветвящихся цепных дробей, выделены основные результаты их аналитической теории, сформулированы гипотезы и нерешенные проблемы

**ANALYTIC THEORY OF BRANCHED CONTINUED FRACTIONS:
HISTORY, MAIN RESULTS, UNSOLVED PROBLEMS**

The history of branched continued fractions formation is considered, the main results of its analytic theory are marked, hypothesis and unsolved problems are formulated.

Тернопільськ. нац. економ. ун-т, Тернопіль

Одержано
01.08.07

УДК 517.524

Х. Й. Кучмінська

АНАЛОГ ТЕОРЕМИ ПЕЙДОНА – УОЛЛА ДЛЯ БАГАТОВИМІРНИХ НЕПЕРЕРВНИХ ДРОБІВ СПЕЦІАЛЬНИХ ТИПІВ

Для багатовимірного неперервного дроби з нерівнозначними змінними та двовимірного неперервного дроби, елементи яких комплексні і задовольняють умови аналогів теорем Ворпіцького для таких дроби, встановлено аналоги теореми Пейдона – Уолла.

АНАЛОГ ТЕОРЕМЫ ПЕЙДОНА – УОЛЛА ДЛЯ МНОГОМЕРНЫХ НЕПРЕРЫВНЫХ ДРОБЕЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТИПОВ

Для многомерной непрерывной дроби с неравнозначными переменными и двумерной непрерывной дроби, элементы которых комплексные и удовлетворяют условиям аналогов теорем Ворпичского для таких дроби, установлены аналоги теоремы Пейдона – Уолла.

THE PAYDON – WALL-LIKE THEOREM FOR MULTIDIMENSIONAL CONTINUED FRACTIONS OF SPECIAL TYPES

The Paydon – Wall-like theorems have been established for the multidimensional continued fraction with unequal variables and two-dimensional continued fraction, elements of which satisfy the Worpitzky-like theorem conditions for such fractions.

Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів

Одержано
15.04.07

UDK 517.95

P. I. Kalenyuk^{1,2}, Z. M. Nytrebych¹, P. Drygaś²

METHOD OF SOLVING CAUCHY PROBLEM FOR INHOMOGENEOUS DIFFERENTIAL-OPERATOR EQUATION

We propose a method of solving the Cauchy problem for high order inhomogeneous equation with operator coefficients in a certain linear space. For the right-hand sides of the initial conditions and the equation, which are represented as Stieltjes integrals over a certain measure, the solution of the problem is represented as a sum of Stieltjes integrals over the same measure. We describe some applications of the method for solving the Cauchy problem for inhomogeneous partial differential equations of infinite order in a spatial variable.

МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧІ КОШІ ДЛЯ НЕОДНОРІДНОГО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНО-ОПЕРАТОРНОГО РІВНЯННЯ

Запропоновано метод розв'язування задачі Коші для неоднорідного рівняння високого порядку з операторними коефіцієнтами у деякому лінійному просторі. Для правих частин початкових умов та рівняння, які зображаються як інтеграли Стильєса за деякою мірою, розв'язок задачі зображено у вигляді суми інтегралів Стильєса за цією ж мірою. Подано приклади застосування методу до розв'язування задачі Коші для неоднорідних диференціальних рівнянь із частинними похідними нескінченного порядку за просторовою змінною.

МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ НЕОДНОРОДНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ОПЕРАТОРНОГО УРАВНЕНИЯ

Предложен метод решения задачи Коши для неоднородного уравнения высокого порядка с операторными коэффициентами в некотором линейном пространстве. Для правых частей начальных условий и уравнения, которые представляются в виде интегралов Стильєса по некоторой мере, решение задачи представлено в виде суммы интегралов Стильєса по этой же мере. Приведены примеры применения метода к решению задачи Коши для дифференциальных уравнений в частных производных бесконечного порядка по пространственной переменной.

¹ L'viv Polytechnic Nat. Univ., L'viv,

² Univ. of Rzeszów, Rzeszów, Poland

Received

19.02.07

УДК 530.12: 531.51

Р. М. Пляцко, О. Б. Стефанишин

ПРО НЕОСЦИЛЛЯЦІЙНІ РОЗВ'ЯЗКИ РІВНЯНЬ МАТИССОНА

При дослідженні можливих впливів спіну пробної частки на її рух у гравітаційному полі важливою проблемою є виділення серед множини розв'язків рівнянь Матиссона таких, що мають неосциляційний характер, на відміну від розв'язків так званого вайсенгофівського типу. Запропоновано метод розв'язання цієї проблеми, який реалізовано у випадку екваторіальних рухів частки у полі Шварцшильда. Для цього точні рівняння Матиссона з його ж доповняльною умовою записано у вигляді системи рівнянь, що містить інтеграли енергії і кутового моменту як параметри. Показано, що розгляд цих рівнянь у наближенні, лінійному за початковими зміщеннями, дає змогу відшукати ті значення параметрів, які при фіксованих початкових значеннях координат і швидкості частки властиві саме неосциляційним розв'язкам.

О НЕОСЦИЛЛЯЦИОННЫХ РЕШЕНИЯХ УРАВНЕНИЙ МАТИССОНА

При исследовании возможных влияний спина пробной частицы на ее движение в гравитационном поле важной проблемой является выделение среди множества решений уравнений Матиссона таких, которые имеют неосцилляционный характер, в отличие от решений так называемого вайсенгофского типа. Предложен метод решения этой проблемы, который реализован в случае экваториальных движений в поле Шварцшильда. Для этого точные уравнения Матиссона с его же дополнительным условием записаны в виде системы уравнений, содержащих интегралы энергии и углового момента как параметры. Показано, что рассмотрение этих уравнений в линейном приближении по начальным смещениям дает возможность отыскать те значения параметров, которые при фиксированных начальных значениях координат и скорости свойственны именно неосцилляционным решениям.

ON NON-OSCILLATION SOLUTIONS OF MATHISSON EQUATIONS

In the investigations of the possible effects of spin of the test particle on its motion in a gravitational field the problem of importance is to pick out the non-oscillation solutions among all solutions of the Mathisson equations. The method for solution of this problem is proposed and realized for the equatorial motions in Schwarzschild field. For this purpose the strict Mathisson equations under his supplemented condition are written as a set of equations with the integrals of energy and angular momentum as the parameters. It is shown that the linear approximation of these equations in the initial displacements lets to find just the values of the parameters which at the fixed initial values of the particle coordinates and velocity correspond to the non-oscillation solutions.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
25.07.07

УДК 517.956.4

С. Д. Івасишен, В. В. Лаюк

ЗАДАЧА КОШИ ДЛЯ ДЕЯКИХ ВИРОДЖЕНИХ ПАРАБОЛІЧНИХ РІВНЯНЬ ТИПУ КОЛМОГОРОВА

Для трьох класів вироджених параболічних рівнянь типу Колмогорова досліджені фундаментальні розв'язки та коректна розв'язність задачі Коші.

ЗАДАЧА КОШИ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ВЫРОЖДЕННЫХ ПАРАБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ТИПА КОЛМОГОРОВА

Для трех классов вырожденных параболических уравнений типа Колмогорова исследованы фундаментальные решения и корректная разрешимость задачи Коши.

CAUCHY PROBLEM FOR SOME DEGENERATE PARABOLIC KOLMOGOROV TYPE EQUATIONS

For three classes of the degenerate parabolic Kolmogorov type equations the fundamental solutions and correct solvability of the Cauchy problem are investigated.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
10.05.07

УДК 517.946+511.37

В. С. Ільків^{1,2}, Т. В. Магеровська³

КРАЙОВА ЗАДАЧА З НЕЛОКАЛЬНИМИ БАГАТОТОЧКОВИМИ УМОВАМИ ДЛЯ ГІПЕРБОЛІЧНОГО РІВНЯННЯ

В області, що є декартовим добутком відрізка $[0, T]$ і p -вимірного тора Ω_p , досліджено нелокальну задачу із загальними лінійними багатоточковими умовами для строго гіперболічного (хвильового) рівняння $u_{tt} = a^2(t)\Delta u$. Задача є некоректною за Адамаром і пов'язана з проблемою малих знаменників. За допомогою метричного підходу доведено теорему про оцінки знизу малих знаменників. На основі таких оцінок отримано умови існування і єдиності розв'язку задачі у просторах Соболева функцій, періодичних за змінними x_1, \dots, x_p .

ГРАНИЧНА ЗАДАЧА С НЕЛОКАЛЬНИМИ МНОГОТОЧЕЧНИМИ УСЛОВИЯМИ ДЛЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

В области, являющейся декартовым произведением отрезка $[0, T]$ и p -мерного тора Ω_p , исследована нелокальная задача с общими линейными многоточечными условиями для строго гиперболического (волнового) уравнения $u_{tt} = a^2(t)\Delta u$. Задача является некорректной в смысле Адамара и связана с проблемой малых знаменателей. С помощью метрического подхода доказана теорема об оценках снизу малых знаменателей. На основании таких оценок получены условия существования и единственности решения задачи в пространствах Соболева периодических по переменным x_1, \dots, x_p функций.

BOUNDARY-VALUE PROBLEM WITH NON-LOCAL MULTIPOINT CONDITIONS FOR HYPERBOLIC EQUATION

A nonlocal problem with general linear multipoint conditions for a strongly hyperbolic (wave) equation $u_{tt} = a^2(t)\Delta u$, in Cartesian product of time interval $[0, T]$ and spatial p -dimensional torus Ω_p is investigated. This problem is Hadamard ill-posed and connected with the small denominators problem. On the base of metric approach the theorem of estimations from below of small denominators is proved. By these estimations the existence and uniqueness conditions for solution of the problem in Sobolev spaces of periodical functions with respect to variables x_1, \dots, x_p have been obtained.

¹ Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів,

² Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

³ Львів. держ. ун-т внутр. справ, Львів

Одержано
15.05.07

УДК 517.956.4

М. І. Іванчов

**ЗАДАЧА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ З ВІЛЬНОЮ МЕЖЕЮ,
ЯКА ВИРОДЖУЄТЬСЯ У ПОЧАТКОВИЙ МОМЕНТ ЧАСУ**

Для одновимірного рівняння теплопровідності розглянуто задачу з вільною межею, яка вироджується в початковий момент часу. Встановлено умови існування та єдиності класичного розв'язку вказаної задачі.

**ЗАДАЧА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ СО СВОБОДНОЙ ГРАНИЦЕЙ,
ВЫРОЖДАЮЩЕЙСЯ В НАЧАЛЬНЫЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ**

Для одномерного уравнения теплопроводности рассмотрена задача со свободной границей, которая вырождается в начальный момент времени. Установлены условия существования и единственности классического решения указанной задачи.

**HEAT CONDUCTION PROBLEM WITH FREE BOUNDARY
WHICH DEGENERATES AT THE INITIAL MOMENT**

A free boundary problem for one-dimensional heat equation is considered under assumption that the free boundary degenerates at the initial moment. The existence and uniqueness conditions for classical solution of the problem are established.

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано
15.05.07

УДК 517.956.4

С. П. Лавренюк, Г. Р. Торган

НЕОБМЕЖЕНІСТЬ РОЗВ'ЯЗКІВ У СКІНЧЕННИЙ МОМЕНТ ЧАСУ ОДНОГО СЛАБКО НЕЛІНІЙНОГО РІВНЯННЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКУ

Одержано умови, при яких узагальнений розв'язок слабко нелінійного параболічного рівняння з другою похідною за часом стає необмеженим у скінченний момент часу.

НЕОГРАНИЧЕННОСТЬ РЕШЕНИЙ В КОНЕЧНЫЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ ОДНОГО СЛАБО НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

Получены условия, при которых обобщенное решение слабо нелинейного параболического уравнения со второй производной по времени становится неограниченным в конечный момент времени.

UNBOUNDEDNESS OF SOLUTIONS AT THE FINITE TIME OF ONE SEMI-LINEAR FOURTH ORDER EQUATION

In the paper the conditions, at which the generalized solution of semi-linear parabolic equation with the second time derivative is unbounded at the finite moment of time have been obtained.

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано
10.04.07

УДК 517.524

Т. М. Антонова¹, О. М. Сусь²

**ПРО ПАРНИ МНОЖИНИ ЗБІЖНОСТІ ДЛЯ ДВОВИМІРНИХ НЕПЕРЕРВНИХ
ДРОБІВ ІЗ КОМПЛЕКСНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ**

*Доведено аналог теореми Лейтона – Уолла про парні множини збіжності для
двовимірних неперервних дробів із комплексними елементами.*

**О ПАРНЫХ МНОЖЕСТВАХ СХОДИМОСТИ ДЛЯ ДВУМЕРНЫХ ЦЕПНЫХ ДРОБЕЙ
С КОМПЛЕКСНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**

*Доказан аналог теоремы Лейтона – Уолла о парных множествах сходимости для
двумерных цепных дробей с комплексными элементами.*

**ON THE TWIN CONVERGENCE REGIONS FOR TWO-DIMENSIONAL
CONTINUED FRACTIONS WITH COMPLEX ELEMENTS**

*The analogue of the Leighton – Wall's theorem for two-dimensional continued fractions
has been proved.*

¹ Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів,

² Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
25.05.07

UDK 517.946+511.2

I. Ya. Kmit

A PRIORI ESTIMATES FOR PERIODIC LINEAR ELLIPTIC FIRST-ORDER SYSTEMS

We prove the uniqueness and the continuous dependence results for initial-boundary periodic problem for the first-order semi-linear elliptic systems in the whole scale of Sobolev spaces of periodic functions. We derive a priori estimates with respect to the spaces of solutions and right-hand sides ensuring the optimal regularity trade-off for our problem.

АПРИОРНІ ОЦІНКИ ДЛЯ ПЕРІОДИЧНИХ ЛІНІЙНИХ ЕЛІПТИЧНИХ СИСТЕМ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ

Розглянуто змішану періодичну задачу для майже лінійних еліптичних систем першого порядку та доведено для неї теорему про єдиність і неперервну залежність розв'язків у повній шкалі соболевських просторів періодичних функцій. Виведено апріорні оцінки в просторах розв'язків і правих частин, що дають оптимальне співвідношення регулярності для розглядуваної задачі.

АПРИОРНЫЕ ОЦЕНКИ ДЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

Рассмотрена смешанная периодическая задача для почти линейных эллиптических систем первого порядка и доказана для нее теорема о единственности и непрерывной зависимости решений в полной шкале Соболевских пространств периодических функций. Выведены априорные оценки в пространствах решений и правых частей, обеспечивающие оптимальное соотношение регулярности для рассматриваемой задачи.

Pidstryhach Inst. of Appl. Problems
of Mech. and Math. of NASU, L'viv

Received
26.06.07

UDK 514.765+512.813.4

I. V. Mykytyuk

COMPLETE INVARIANT KÄHLER METRICS ON COTANGENT BUNDLES OF SPHERES

*For the spheres $S^n = SO(n+1)/SO(n)$, $n \geq 3$, all complete $SO(n+1)$ -invariant Kähler metrics g with the canonical symplectic form as the Kähler form on the cotangent bundle T^*S^n are described. This description of the corresponding Kähler structure (J, g) (with the complex structure J) is based on the methods of symmetric Lie algebra theory. We consider also analogical complete Kähler structures (J, g) which are invariant with respect to the normalized geodesic flow on the punctured cotangent bundle $T^*S^n \setminus S^n$.*

ПОВНІ ІНВАРІАНТНІ КЕЛЕРОВІ МЕТРИКИ НА КОДОТИЧНИХ РОЗШАРУВАННЯХ СФЕР

*Для сфер $S^n = SO(n+1)/SO(n)$, $n \geq 3$, описані всі повні $SO(n+1)$ -інваріантні келерові метрики g з канонічною симплектичною формою як келеровою формою на кодотичних розшаруваннях T^*S^n . Цей опис відповідних келерових структур (J, g) (з комплексною структурою J) базується на методах теорії симетричних алгебр Лі. Розглянуто також аналогічні повні келерові структури (J, g) , інваріантні відносно нормалізованого геодезичного потоку на проколотому кодотичному розшаруванні $T^*S^n \setminus S^n$.*

ПОЛНЫЕ ИНВАРИАНТНЫЕ КЭЛЕРОВЫ МЕТРИКИ НА КОКАСАТЕЛЬНЫХ РАССЛОЕНИЯХ СФЕР

*Для сфер $S^n = SO(n+1)/SO(n)$, $n \geq 3$, описаны все полные $SO(n+1)$ -инвариантные кэлеровы метрики g с канонической симплектической формой в качестве кэлеровой формы на кокасательных расслоениях T^*S^n . Это описание соответствующих кэлеровых структур (J, g) (с комплексной структурой J) базируется на методах теории симметрических алгебр Ли. Рассмотрены также аналогичные полные кэлеровы структуры (J, g) , инвариантные относительно нормализованного геодезического потока на проколоте кокасательном расслоении $T^*S^n \setminus S^n$.*

Pidstryhach Inst. of Appl. Problems
of Mech. and Math. of NASU, L'viv,
Inst. of Math., Univ. of Rzeszow,
Rzeszow, Poland

Received
20.06.07

УДК 517.53

М. М. Шеремета, О. А. Волох

ПРО ПОСЛІДОВНОСТІ МАКСИМАЛЬНИХ ЧЛЕНІВ ПОХІДНИХ ГЕЛЬФОНДА – ЛЕОНТЬЄВА ЦІЛОЇ ФУНКЦІЇ

Для фіксованого $r > 0$ досліджено поведінку послідовності $(r^n \mu(r, D_\ell^n f))$ при $n \rightarrow \infty$, де $D_\ell^n f$ – похідна Гельфонда – Леонт'єва цілої функції f відносно додатної функції ℓ , а $\mu(r, D_\ell^n f)$ – максимальний член степеневого розвинуення функції $D_\ell^n f$.

О ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯХ МАКСИМАЛЬНЫХ ЧЛЕНОВ ПРОИЗВОДНЫХ ГЕЛЬФОНДА – ЛЕОНТЬЕВА ЦЕЛОЙ ФУНКЦИИ

Для фиксированного $r > 0$ исследовано поведение последовательности $(r^n \mu(r, D_\ell^n f))$ при $n \rightarrow \infty$, где $D_\ell^n f$ – производная Гельфонда – Леонт'єва целой функции f по положительной функции ℓ , а $\mu(r, D_\ell^n f)$ – максимальный член степенного разложения функции $D_\ell^n f$.

ON THE SEQUENCES OF MAXIMAL TERMS OF GELFOND – LEONT'EV DERIVATIVES OF ENTIRE FUNCTION

For fixed $r > 0$ the behavior of the sequence $(r^n \mu(r, D_\ell^n f))$ as $n \rightarrow \infty$ is investigated, where $D_\ell^n f$ is the Gelfond – Leont'ev derivative of an entire function f by a positive function ℓ and $\mu(r, D_\ell^n f)$ is a maximal term of the power development of $D_\ell^n f$.

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано
26.04.06

УДК 539.3

Я. Й. Бурак, Є. Я. Чапля, Г. І. Мороз

ПРО ВАРІАЦІЙНЕ ФОРМУЛЮВАННЯ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ НЕСИМЕТРИЧНОЇ ТЕОРІЇ ПРУЖНОСТІ З УРАХУВАННЯМ ГАЛУЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДЕФОРМУВАННЯ

Запропоновано варіаційну постановку крайових задач механіки пружних систем, які знаходяться під дією силового навантаження, як у рамках моделі класичної теорії пружності, так і моделі моментної теорії пружності. Показано, що в рамках моделі моментної теорії пружності за одного й того ж зовнішнього силового навантаження у пружному тілі враховується додатково релаксація напруженого стану, яка зумовлює зменшення енергії пружного деформування. При цьому додатковими внутрішніми ступенями свободи є вектор густини моментного імпульсу та тензор градієнта локального повороту.

О ВАРИАЦИОННОМ ФОРМУЛИРОВАНИИ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ НЕСИММЕТРИЧНОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ С УЧЕТОМ ВЕТВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Предложена вариационная постановка краевых задач механики упругих систем, находящихся под воздействием силового нагружения, как в рамках модели классической теории упругости, так и модели моментной теории упругости. Показано, что в рамках модели моментной теории упругости при одном и том же внешнем силовом нагружении в упругом теле учитывается дополнительно релаксация напряженного состояния, которая приводит к уменьшению энергии упругого деформирования. При этом дополнительными внутренними степенями свободы являются вектор плотности моментного импульса и тензор градиента локального поворота.

ON VARIATIONAL FORMULATION OF BOUNDARY-VALUE PROBLEMS OF NONSYMMETRICAL ELASTICITY THEORY WITH TAKING INTO ACCOUNT BRANCHING STRAINING PROCESS

The variational formulations of boundary-value problems of mechanics of the elastic systems, which are under force loading, are proposed within the framework of classical model of elasticity theory and model of the couple elasticity theory. It is shown, that within the framework of model of couple elasticity theory at the same external force loading in an elastic body the relaxation of stressed state is taken into account in addition. This relaxation results in reduction of energy of elastic deformation. Thus additional internal degrees of freedom are the density vector of couple pulse and tensor of gradient of local rotation.

Центр мат. моделювання
Ін-ту прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
02.08.07

УДК 539.3

Р. М. Кушнір, А. В. Ясінський

ОБЕРНЕНА ЗАДАЧА ТЕРМОПРУЖНОСТІ ДЛЯ НЕОДНОРІДНОГО ЦИЛІНДРА ЗА НЕПОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ТЕПЛОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ

Сформульовано задачу ідентифікації закону зміни в часі температури однієї з граничних поверхонь неоднорідного циліндра, його теплового і термонапруженого станів за температурою і деформаціями іншої граничної поверхні. Запропоновано методичку та числовий алгоритм розв'язання задачі ідентифікації.

ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ТЕРМОУПРУГОСТИ ДЛЯ НЕОДНОРОДНОГО ЦИЛИНДРА ПРИ НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ О ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКЕ

Сформулирована задача идентификации закона изменения во времени температуры одной из граничных поверхностей неоднородного цилиндра, его теплового и термонапряженного состояний по температуре и деформациям другой граничной поверхности. Предложена методика и численный алгоритм решения задачи идентификации.

INVERSE THERMOELASTICITY PROBLEM FOR INHOMOGENEOUS CYLINDER WITH INCOMPLETE INFORMATION ABOUT THERMAL LOADING

The identification problem for the law of time change of surface temperature of inhomogeneous cylinder, its thermal and thermal stressed states has been formulated using the defined temperature and strain on the other boundary. The method and numerical algorithm for solving the identification problem have been proposed.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
21.02.07

УДК 539.375

В. А. Осадчук¹, Т. М. Николишин²

ИНТЕГРАЛЬНИ РІВНЯННЯ НЕОДНОРІДНОЇ ЗА ТОВЩИНОЮ ПРУЖНОПЛАСТИЧНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ З ТРІЩИНАМИ

Задача про напружений стан і граничну рівновагу неоднорідної за товщиною пружнопластичної циліндричної оболонки з двома наскрізними тріщинами, розміщеними вздовж твірної, зведена до системи сингулярних інтегральних рівнянь з невідомими границями інтегрування. Запропоновано алгоритм, що передбачає сумісне розв'язування отриманої системи з умовами обмеженості напружень біля тріщин та умовами пластичності тонких оболонок. Як приклад, розглянуто оболонку, виготовлену з функціонально градієнтного матеріалу.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ НЕОДНОРОДНОЙ ПО ТОЛЩИНЕ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ С ТРЕЩИНАМИ

Задача о напряженном состоянии и предельном равновесии неоднородной по толщине упругопластической цилиндрической оболочки с двумя сквозными трещинами, расположенными вдоль образующей, сведена к системе сингулярных интегральных уравнений с неизвестными пределами интегрирования. Предложен алгоритм, учитывающий совместное решение полученной системы с условиями ограниченности напряжений около трещин и условиями пластичности тонких оболочек. В качестве примера исследована оболочка, изготовленная из функционально градиентного материала.

INTEGRAL EQUATIONS OF THICKNESS-INHOMOGENEOUS ELASTICO-PLASTIC CYLINDRICAL SHELL WITH CRACKS

A problem on the stress state and limit equilibrium of thickness-inhomogeneous elastico-plastic cylindrical shell with two through cracks, located along the generatrix, has been reduced to a system of singular integral equations with unknown limits of integration. An algorithm that expects solution of the system obtained together with both conditions of the stress boundedness near a crack and conditions of thin shell plasticity has been proposed. As an example we have considered a shell made of functionally gradient material.

¹ Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів,

² Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
01.05.07

УДК 539.3

В. В. Михаськів¹, І. Я. Жбадинський¹, О. І. Степанюк²

ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛІВ ГЕЛЬМГОЛЬЦА ДЛЯ ОПИСУ ХВИЛЬОВОГО ПОЛЯ ВІД ДИНАМІЧНОГО РОЗКРИТТЯ МНОЖИННИХ ТРІЩИН У БІМАТЕРІАЛІ

На основі властивостей потенціалів Гельмгольца отримано подання вектора переміщень у тривимірному пружному біматеріалі з гармонічно осцилюючими тріщинами, яке тотожно задовольняє умови ідеального контакту на міжфазній поверхні (аналог функції Гріна).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ ГЕЛЬМГОЛЬЦА ПРИ ОПИСАНИИ ВОЛНОВОГО ПОЛЯ ОТ ДИНАМИЧЕСКОГО РАСКРЫТИЯ МНОЖЕСТВЕННЫХ ТРЕЩИН В БИМАТЕРИАЛЕ

На основании свойств потенциалов Гельмгольца получено представление вектора перемещений в трехмерном упругом биматериале с гармонически осциллирующими трещинами, которое тождественно удовлетворяет условиям идеального контакта на межфазной поверхности (аналог функции Грина).

USING OF HELMHOLTZ POTENTIALS FOR DESCRIPTION OF WAVE FIELD DUE TO DYNAMIC MULTIPLE CRACKS OPENING IN BIMATERIAL

On the base of Helmholtz potentials properties the representations for the displacements in 3D elastic bimaterial with the time-harmonic opening cracks, which satisfy identically the ideal contact conditions on the interface, are obtained (Green's function analogue).

¹ Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

² Львів. нац. акад. ветеринарної
медицини ім. С. З. Гжицького, Львів

Одержано
01.03.07

УДК 539.3

Г. Т. Сулим, О. В. Галазюк

**ПЛОСКЕ СТАЦІОНАРНЕ ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ В ТІЛІ З
ТЕПЛОПРОНИКНИМ ЦИЛІНДРИЧНИМ ВКЛЮЧЕННЯМ ЗА ІСНУВАННЯ
ТЕПЛООВОГО ШАРУ НА МЕЖІ КОНТАКТУ**

Внаслідок постулювання існування теплових шарів – поверхонь розриву першого порядку, побудовано нову математична модель теплового поля в тілі з гладкими теплоізованими неоднорідностями. У рамках запропонованої моделі виявлено неперервну залежність розв'язку крайової задачі математичної фізики від крайових умов.

**ПЛОСКОЕ СТАЦИОНАРНОЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ В ТЕЛЕ
С ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫМ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ВКЛЮЧЕНИЕМ С УЧЕТОМ
СУЩЕСТВОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТИ КОНТАКТА**

В результате постулирования существования тепловых слоев – поверхностей разрыва первого порядка, предложена новая математическая модель теплового поля в теле с гладкими теплоизолированными неоднородностями. В рамках предложенной модели выявлена непрерывная зависимость решения краевой задачи математической физики от крайовых условий.

**PLANE STATIONARY TEMPERATURE FIELD IN A BODY WITH HEAT INSULATED CYLINDRICAL
INCLUSION UNDER EXISTENCE OF HEAT LAYER ON THE CONTACT BOUNDARY**

Due to postulating of existence of heat layers – the abruption surfaces of first range, a new mathematical model of heat field in a body with heat insulated smooth non-homogeneities is proposed. Within the presented model the continuous dependence of solution of the mathematical physics boundary-value problem on boundary conditions exists.

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано
04.05.07

УДК 539.3: 538.3: 536.21: 518.12

О. Р. Гачкевич^{1,2}, Б. Д. Дробенко¹

ОСОБЛИВОСТІ ЧИСЛОВОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗВ'ЯЗАНИХ ЗАДАЧ ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ, ТЕПЛОВИХ І МЕХАНІЧНИХ ПОЛІВ У ДЕФОРМІВНИХ ТЕРМОЧУТЛИВИХ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ТІЛАХ ЗА КВАЗІУСТАЛЕНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Розглянуто підходи до числового моделювання зв'язаних електромагнітних, теплових й механічних полів в електропровідних тілах за дії зовнішнього квазіусталеного електромагнітного навантаження з урахуванням термочутливості матеріалу, нелінійної залежності індукцій від напруженостей електричного і магнітного полів та пружнопластичного характеру деформування. Ці підходи, які базуються на методі скінченних елементів і сім'ї різницевих алгоритмів, становлять теоретичну основу для комп'ютерного моделювання процесів високотемпературної індукційної обробки виробів із ферромагнітних (як магнітном'яких, так і магнітножорстких) матеріалів.

ОСОБЕННОСТИ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ СВЯЗАННЫХ ЗАДАЧ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ, ТЕПЛОВЫХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ В ДЕФОРМИРУЕМЫХ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫХ ТЕЛАХ ПРИ КВАЗИУСТАНОВИВШИХСЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ НАГРУЖЕНИЯХ

Рассмотрены подходы к численному моделированию электромагнитных, тепловых и механических полей в электропроводных телах, находящихся под воздействием внешнего квазиустановившегося электромагнитного нагружения, с учетом термочувствительности материала, нелинейной зависимости индукций от напряженностей электрического и магнитного полей и упругопластического характера деформирования. Эти подходы, основанные на методе конечных элементов и семействе разностных алгоритмов, составляют теоретическую основу для компьютерного моделирования процессов высокотемпературной индукционной обработки изделий из ферромагнитных (как магнитномягких, так и магнитножестких) материалов.

SPECIAL FEATURES OF NUMERICAL ANALYSIS OF COUPLED ELECTROMAGNETIC, THERMAL AND MECHANICAL FIELDS IN THERMO-SENSITIVE ELECTRO-CONDUCTIVE SOLIDS SUBJECTED TO QUASI-STEADY ELECTROMAGNETIC LOADINGS

The approaches to numerical simulation of coupled electromagnetic, thermal and mechanical fields in electro-conductive solids subjected to external quasi-steady electromagnetic loading are considered. A mathematical model takes into account temperature dependence of all material coefficients, nonlinear dependence of induction on strength of both electrical and magnetic fields, and the possibility of elastic-plastic deformations. The approaches are based on the finite elements method and a family of finite difference algorithms and form the basis for computer simulation of high temperature induction treatment processes in ferromagnetic (both magnetically soft and hard) solids.

¹ Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

² Політехніка Опольська, Опольце, Польща

Одержано
14.04.07

УДК 539.3

М. В. Марчук, Р. І. Тучапський

СИСТЕМА ОСНОВНИХ РІВНЯНЬ НЕЛІНІЙНОЇ ТЕОРІЇ ПРУЖНОСТІ ДЛЯ ТОНКИХ І ПОЛОГИХ ОБОЛОНОК

Узагальнено підхід, запропонований Векуа для ізотропних лінійно-пружних оболонок. Наведено систему рівнянь рівноваги, співвідношень пружності та нелінійних геометричних залежностей для тіла з криволінійною анізотропією в тензорній і векторній формах і її наближений аналог теж у тензорній і векторній формах для тонких і пологих оболонок постійної товщини відносно координатної системи, нормально зв'язаної із серединною поверхнею оболонки. Розглянуто 4 види різних операторів коваріантного диференціювання. Отримано рівняння рівноваги оболонок відносно моментів розв'язання складових і компонент тензора напружень за поліномами Лежандра.

СИСТЕМА ОСНОВНЫХ УРАВНЕНИЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ ДЛЯ ТОНКИХ И ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК

Обобщен подход, предложенный Векуа для изотропных линейно-упругих оболочек. Приведена система уравнений равновесия, соотношений упругости и нелинейных геометрических зависимостей для тела с криволинейной анизотропией в тензорной и векторной формах и ее приближенный аналог тоже в тензорной и векторной формах для тонких и пологих оболочек постоянной толщины относительно координатной системы, нормально связанной со срединной поверхностью оболочки. Рассмотрено 4 вида разных операторов ковариантного дифференцирования. Получены уравнения равновесия оболочек относительно моментов разложения составных и компонент тензора напряжений по полиномам Лежандра.

SYSTEM OF BASIC EQUATIONS OF NON-LINEAR ELASTICITY THEORY FOR THIN AND SHALLOW SHELLS

An approach offered by Vekua for isotropic linearly-elastic shells is generalized. The system of equilibrium equations, relations of elasticity and non-linear geometric dependences for a body with curvilinear anisotropy in the tensor and vector forms and its approximate analogue too in the tensor and vector forms for thin and shallow shells of constant value of width concerning a coordinate system normally dependent with the median surface of the shell are proposed. Four sorts of different covariant derivation operators are surveyed. The equilibrium equations for shells concerning the moments of decomposition of the composite and components of the stress tensor on the Legendre polynomials are obtained.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
18.07.06