

Научное издание

РЕШЕТНЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

*Материалы XV Международной научной конференции,
посвященной памяти генерального конструктора
ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева
(10–12 ноября 2011, г. Красноярск)*

В 2 ЧАСТЯХ. ЧАСТЬ 2

Редакторы:

*Т. А. Ермоласова, Т. Е. Ильющенко, К. С. Мирошникова,
Е. Г. Некрасова, О. А. Плехова*

Редактор английского текста
М. В. Савельева

Оригинал-макет и верстка
М. А. Белоусовой, И. Д. Бочаровой

Подписано в печать 24.10.2011. Формат 70×108/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Печать плоская.
Усл. печ. л. 50,4. Уч.-изд. л. 62,1. Тираж 400 экз.
Заказ 87/118. С 132/11.

Редакционно-издательский отдел Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та.
660014, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31.
— Отпечатано в типографии ИП Буймовой М. В.
660028, г. Красноярск, ул. Л. Кедровели, 75а-223.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ, УПРАВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ»

Бовсуповский А. Б., Яцук А. А. Интегрированная система автоматизации механического анализа бортовой радиоаппаратуры космических аппаратов	437
Бурнышева Т. В., Кравцова Ю. А. Исследование влияния сквозных вырезов на устойчивость сетчатых оболочечных конструкций	438
Голуб Л. Н. О непараметрическом алгоритме идентификации безынерционных систем с запаздыванием	440
Демиденко Н. Д., Альсов М. И. Расчет стационарных режимов процесса горения в технологических печах	441
Демиденко Н. Д., Терещенко Ю. А. Исследование статических и динамических режимов процессов массообмена	442
Дергачев В. Д., Куркин А. Г., Томасев Ю. С. Использование нейронных сетей и генетических алгоритмов в задаче аппроксимации спектра вещества (NI) функцией Гаусса. Подавление шумов	444
Димитриенко Ю. И., Соколов А. П., Маркевич М. П. Математическое моделирование электрических свойств композиционных материалов методом многоуровневой гомогенизации	445
Димитриенко Ю. И., Соколов А. П., Сборщиков С. В. Математическое моделирование пределов первичного разрушения композиционных материалов на базе конечно-элементного метода многоуровневой асимптотической гомогенизации	446
Дмитриев Е. П. Численное исследование некоторых свойств непараметрической оценки функции регрессии	447
Ефимов С. И. Система поддержки принятия решений проектирования распределенных систем интеллектуального анализа данных в режиме реального времени	449
Звонок В. Б. Предсказание отказов оборудования гидротурбины с использованием комбинации эволюционных и нейросетевых моделей	450
Иванов Д. В., Иванова М. Ю., Коловский Ю. В. Стереофотограмметрическая система контроля параметров отклонений формы параболических рефлекторов	452
Иванов И. А., Сонов Е. А. Исследование эффективности кворлокационного генетического алгоритма	453
Идаятова А. К., Медведев А. В. О непараметрическом моделировании лавинообразных процессов	455
Коплярова Н. В. О задаче моделирования нелинейных динамических процессов в условиях малой априорной информации	456
Корнеева А. А., Сергеева Н. А. О непараметрическом восстановлении матрицы наблюдений с пропусками в задаче оценки функции регрессии	458
Коршунов А. И. Задача управления многомерным неоднозначным объектом в условиях непараметрической неопределенности	459
Крюкова Я. С., Кишико А. В. О решении задачи термоупругого деформирования пространственных конструкций	461
Кузьмич Р. И., Масич И. С. Генерирование объектов для построения паттернов с целью сокращения модели классификации	462
Леонов С. В. Вопросы моделирования магнитного поля электромеханических систем с постоянными магнитами	463
Линцова С. Ю., Бронов С. А., Сергеева Ю. С., Жукова Д. Л. Многофазные системы индукторного электропривода двойного питания для космических аппаратов	465
Лопатин П. К. Алгоритм планирования пути в задаче захвата объекта манипулятором в неизвестной среде	466
Лопатин А. В., Колесникова Т. С. Устойчивость ортотропной пластины со свободным краем при неравномерном сжатии и изгибе	468
Ляшенко С. А., Варпаков С. И., Овчинников С. Г. Многократное отражение света в тонком слое для дисков и однородной пленки, имеющей случайные цилиндрические включения	469
Мангалова Е. С. Алгоритм восстановления нестационарной стохастической зависимости по принципу дерева регрессии	470

Почти все Оксеев камчатск, фр. к. А. Мураш Мурзашева А.



Шайдуров В. В., Щенаповская Г. И., Якубович М. В. Математическое и численное моделирование течений вязкого теплопроводящего газа.....	521
Штейнбрехер О. А. Разработка дискретной модели сетчатой оболочки сложной структуры в пакете программ «КОМПОЗИТ-ПК».....	522
Шубин Э. В., Коробков А. А., Фуров А. Н., Свистунов А. В. Методика оценки параметров тепловой защиты асимметричных гиперзвуковых летательных аппаратов, совершающих длительное движение в атмосфере планет.....	523
Shecheranovskaya G. I. The numerical modeling of one-dimensional motion of viscous heat-conductive gas.....	525

Секция

«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

Oleynikova L., Reyna J. A. G. Optimisation of filling insertion process on projectile weaving machines STB.....	529
Автономов Н. Н., Пучинин М. С. Математическое моделирование процесса упругого взаимодействия жесткого сферического индентора с поверхностью образца из алюминниевго сплава.....	531
Автономов Н. Н., Толстолю А. В. Исследование связи между коэффициентом упрочнения и коэффициентом вдавливания на основе численного решения.....	532
Аристархова Н. В., Равковская Е. В. Управляющая программа для решения сопряженных задач термомеханики.....	534
Аудьченко С. М., Каледин В. О., Васильева Е. И. Численная схема для приближенного расчета двух- и трехмерного течения вязкой сжимаемой жидкости.....	535
Бородин Е. В. Независимые слова в симметрических группах.....	536
Бурмак В. И. Оптимальные системы подалгебр, допускаемых уравнениями пластичности.....	537
Вайтекунас Ю. Ю. Исследование некоторых точных решений двумерной идеальной пластичности.....	537
Вяткин А. В. Нелинейная разностная схема для одного гиперболического уравнения.....	539
Гилева Л. В. Четырехугольные криволинейные конечные элементы.....	540
Городов А. А., Городова Л. В. Золотое сечение и прогнозирование по авторегрессии.....	541
Деев П. О. Колебания трехлопастной пластины, жестко закрепленной в центральной точке.....	542
Дементьева Е. В., Карпова Е. Д., Шайдуров В. В. Численное решение обратной задачи о граничной функции для уравнений мелкой воды для открытых акваторий.....	543
Дементьева Е. В., Карпова Е. Д. Численное моделирование распространения длинных волн в открытых акваториях с помощью SMP-узловых кластеров.....	544
Краснов И. В., Шкелов И. М. Моделирование режимов оптимального лазерного воздействия при двухступенчатой фотоионизации атомов.....	545
Кругликов С. В., Кругликов А. С. Гарантируемый подход к задаче априорной проверки маршрутов обхода невыпуклых препятствий.....	547
Лонатиш И. А. Решение вариационной задачи по выбору оптимальной формы сжатого стержня.....	548
Рыжиков И. С., Охорзин В. А., Сафонов К. В. Синтез многоуровневого реле для решения задачи управления.....	550
Сенапов С. И. Использование внешних симметрий для построения точных решений уравнений пластичности.....	551
Середа В. А., Федосенко А. С. Некоторые тождества в алгебрах Новикова.....	552
Юлдашев Т. К., Дыйканов Г. А. Смешанная задача для одного нелинейного интегро-дифференциального уравнения четвертого порядка с максимумами.....	553
Юлдашев Т. К., Шабаликов К. Х. Смешанная задача для нелинейного дифференциального уравнения с параболическим оператором четвертой степени.....	554

Секция

«ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ»

Антипова С. А. Процесс разработки системы управления проектной документацией.....	559
Ахметова Э. Р., Токарев В. П. Проблемы повышения точности систем формирования сигналов.....	560
Братополова А. И., Васильев А. Е., Донцова А. В., Мурго А. И. Разработка алгоритмического обеспечения подсистем нечеткой обработки информации для встраиваемых микроконтроллерных систем управления.....	561

Оклены компьютер, д.и.к.



Мурзалиева Д.

Novikov D. S., Lopatin P. K. Exhaustive search algorithm modification for the case of formation of the trust set of MR configurations	483
Nozdrin A. A. A method of nanosized powders magnetic-pulsed compaction harmonical analysis	485
Olegin I. P., Kovalenko N. A. Mathematical modelling of effective mechanical characteristics of unidirectional composites	486
Parolkin N. Ya. About automation of time series forecasting by differentiated genetic algorithm	488
Pervushin V. F. The investigation of p-generator of random numbers, distributed by lognormal distribution	489
Petunin V. I. Research of adaptive automatic control system of the gas turbine engine with the selector of control channels	491
Petunin V. I., Volinkina A. E. Research of astatic system of automatic control by transitive modes of the gas turbine engine	492
Pobedash P. N. Proof of solvability of optimal control problem of global socio-economic development on the basis of the operational approach	494
Pushkarev M. I., Gayvoronskiy S. A. Maximal degree of stability robust controller design based on interval coefficients of characteristic polynomial	495
Rogalyov A. N., Rogalyov A. A. Inclusion of phase states in the problems of supervision of plane movement in the horizontal and recovery trajectories of controlled systems	497
Ryzhikov I. One more terminal control task solution method for nonlinear dynamic systems	498
Semenkina M. E. Genetic programming algorithm with uniform crossover for designing data mining tools	499
Sergeyev A. N. About decision making behavior in organization systems	500
Sergeeva N. A., Tsepcova M. V., Chzhan E. A. The random selection precision generator of laplas distributions	502
Sergienko R. B. About fuzzy classifiers collections for earth remote sensing data processing	504
Sidorov M. Yu. Neural network analysis based on multiagent stochastic algorithms	505
Smeshko Y. V. Nonparametric estimation of conditional density in a problem of two-dimensional statical systems control	507
Sokolov I. V. On nonparametric simulation of dynamic system	508
Somov V. G., Semkin P. V., Kuzovnikov A. V. Model of a communication line with orthogonal frequency division multiplexing	509
Strelnikov A. V. On non-parametric modelling of an object with memory	511
Usov V. P. Transfer functions of inductive double way fed power electric drive for spacecraft	513
Feodorova N. A. Numeric modeling for ring-shaped lamels reinforced with isogonal trajectories	514
Filyushina E. V. Microeconomic factors to estimate the value apartments	516
Khalikov A. R., Iskandarov A. M., Dmitriev S. V. Influence of composition on the energy of binary alloys in the disordered state and after annealing	517
Chereshkevich S. V. Implementation tools for system realization on an example of simulation of an electric drive of a spacecraft	518
Shabalov A. A. Automatized design of intelligent information technologies on the basis of evolutionary algorithms	519
Shaidurov V. V., Shechepanovskaya G. I., Yakubovich M. V. Mathematical and numerical modeling of the viscous heat-conducting gas flows	521
Shteinbreher O. A. Development of the discrete model of latticed hull multiplex structure of the program pack «COMPOSITE-NK»	522
Shubin E. V., Korobkov A. A., Furov A. N., Svistunov A. V. Technique of estimation of parameters of thermal protection of asymmetric hypersonic flying machines making long movement in atmosphere of planets	523
Щепановская Г. Н. Численное моделирование одномерного движения вязкого теплопроводного газа	525

Section
«APPLIED MATHEMATICS»

Олейникова Л. Н., Рейна X. A. Г. Оптимизация процесса прокладывания уточной нити на ткацком станке типа СТБ	529
Avtonomov N. N., Puchnin M. S. Mathematical simulation of the process of elastic interaction of the hard spherical indenter with the surface of the aluminium alloys sample	531
Avtonomov N., Tololo A. Strain-hardening coefficient and indentation coefficient dependence numerical investigation	532
Arinarkhova N. V., Ravkovskaya E. V. A manager program for decision of conjugate tasks of thermomechanics	534

*Копировано автором
Олейникова Л. Н., О. И. К.*



Aulchenko S. M., Kaledin V. O., Vasilieva E. I. A numerical scheme for approached calculation of 2d and 3d flow of a viscous compressed fluid.....	535
Borodina E. Independent words of symmetrical groups.....	536
Burmak V. I. Optimal systems of subalgebras admitted by equations of plasticity.....	537
Vaitekunas U. U. A study of some exact solutions of two-dimensional ideal plasticity.....	537
Vyatkin A. V. Nonlinear numerical scheme for one hyperbolic equation.....	539
Gileva L. V. Quadrangular curvilinear finite elements.....	540
Gorodov A. A., Gorodova I. V. Golden section and forecasting on the autoregression.....	541
Deev P. O. Free vibrations of rectangular sandwich plate clamped in the central point.....	542
Dementyeva E. V., Karepova E. D., Shaidurov V. V. Numerical solution of a boundary function inverse problem for shallow water equations for open basins.....	543
Dementyeva E. V., Karepova E. D. Numerical simulation of propagation of long waves in open basins on SMP-clusters.....	544
Krasnoy I. V., Shkedov I. M. Simulation of optimal regimes of laser action in two-step fotoionozation atoms.....	545
Kruglikov S. V. Structural Properties of Guaranteed Control-Estimation Problems for Hierarchical systems.....	547
Lopatin I. A. Solution of the variational problem of the optimal compress rod shape.....	548
Ryzhikov I. S., Okhorzin V. A., Safonov K. V. Multilevel relay synthesis for control task.....	550
Senashov S. I. Use of high symmetries for construction of exact solutions of equations plasticity.....	551
Sereda V. A., Fedosenko A. S. Some identities in Novikov's algebras.....	552
Yuldashev T. K., Dyikanov G. A. Mixed value problem for one nonlinear integro-differential equation of the fourth order with maxima.....	553
Yuldashev T. K., Shabadikov K. II. Mixed value problem for nonlinear partial differential equation with parabolic operator of the fourth power.....	554

Section

«INFORMATION CONTROL SYSTEMS»

Antipova S. A. Process of development of control system of project documentation.....	559
Akhmetova E. R., Tokarev V. P. Problems of increase of accuracy of ads.....	560
Bratolyubova A. I., Yassiliev A. E., Dontsova A. V., Murgu A. I. Algorithms of fuzzy processing for embedded mcu-based control systems.....	561
Bulakina E. N., Ketov A. V., Lebedkin P. V., Pochufarov D. O., Bulakina O. N. Management of experts in flexible process as means of increase of interaction in the command of software developers.....	562
Bulakina E. N., Lebedkin P. V., Ketov A. V., Pochufarov D. O. A system of increase of flexibility of technological processes control.....	564
Golomazdina N. N. Electronic data interchange systems: good values, problems, solutions.....	566
Druzhinina A. A., Laptенок P. V., Fedorov A. V. About possibility of monitoring and compensating the impact of magnetic interference on the electron beam in the process of electron beam welding.....	567
Jharikov V. N., Pichkalev A. V. Emulation of interfaces of onboard equipment by means of the high-speed register of input-output.....	568
Zotin A. G., Zolotareva E. Y., Shikhov V. N. The impact of higher plants experimental observation by multispectral segmentation.....	569
Ivanov V. Y. Autonomous orbital navigation geomagnetic.....	571
Ignatenko V. N., Lebedev R. V., Mahonin M. J. The installation and functioning control of the audit.....	572
Iptyshev A. A., Maynagasheva A. S. Development of interactive algorithm in projecting of employment situation.....	574
Kuznetsov D. Yu. Device for video recording the process of separation of the payload.....	576
Laushkin A. F., Tkachev D. V., Sayapin A. V. Data structures for automatic timetable composing in educational organizations.....	577
Lebedev R. V., Ignatenko V. N., Poturemskiy I. V. Workstations configuration control system in corporative network.....	578
Lyaschenko S. A., Varnakov S. N., Ovchinnikov S. G. Firmware complex for investigation of optical and magheto-optical properties of surface structures by ellipsometry method.....	580
Matlak I. V., Dodorin I. S. Usage of electronic document management for process optimization of preproduction of design and production of workpieces on machine tools with numerical programmed control.....	581
Mahonin M. J., Khandozhko A. V. Automated system of work with applications in service and repair of equipment services.....	582

УДК 517.95

Т. К. Юдашев
Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева, Россия, Красноярск

Г. А. Дыйканов
Баткенский государственный университет, Кыргызстан, Кызыл-Кия

СМЕШАННАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ОДНОГО НЕЛИНЕЙНОГО ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА С МАКСИМУМАМИ

Рассмотрены вопросы однозначной разрешимости смешанной задачи для нелинейного интегро-дифференциального уравнения в частных производных четвертого порядка, содержащего квадрат гиперболического оператора в левой части уравнения и нелинейные отклонения под знаком максимума в правой нелинейной части уравнения. Принято интегральное тождество и с помощью ряда Фурье разделения переменных задача сведена к изучению счетной системы нелинейных интегральных уравнений с максимумами. Однозначная разрешимость счетной системы нелинейных интегральных уравнений доказана методом последовательных приближений. Сходимость ряда Фурье доказана на основе принятого интегрального тождества.

В области D рассмотрим уравнение

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) u(t, x) = f\left(t, x, u(t, x), -\frac{\partial^2}{\partial x^2} \times \int_0^t \int_0^l f(s, x, Qu(s), \max\{Q^{2-n} a(\tau) \mid \tau \in [\delta_1; \delta_2]\}\right) \times \times b_n(x) \cdot G_n(t, s) dx ds, t \in D_T, \quad (1)$$

с условиями

$$\begin{cases} u(t, x)|_{t=0} = \varphi_1(x), \quad \varphi_1(0, x) = \varphi_1(x), \\ u(t, x)|_{t=T} = 0, \\ u_x(t, x)|_{x=0} = \varphi_2(x), \quad u_x(t, x)|_{x=l} = \varphi_3(x), \\ u_{tt}(t, x)|_{t=0} = \varphi_4(x), \\ u(t, x)|_{x=0} = u(t, x)|_{x=l} = \\ = u_{xx}(t, x)|_{x=0} = u_{xx}(t, x)|_{x=l} = 0, \end{cases} \quad (2)$$

где

$$\begin{aligned} D &= D_T \times D, \quad D_T = [0, T], \quad D = [0, l], \\ 0 < l < \infty, \quad 0 < T < \infty; \\ f(t, x, u, \vartheta) &\in C(D \times R^2); \quad 0 < K(t, s) \in C(D_T^2), \\ \delta_i &= \delta_i(t, u(t, x)) \in C(D_T \times R), \quad i = 1, 2; \\ \varphi_i(x) &\in C^5(D_i), \quad \varphi_i(x)|_{x=0} = \varphi_i(x)|_{x=l} = \\ \varphi_i''(x)|_{x=0} &= \varphi_i''(x)|_{x=l} = 0, \quad i = 1, 4. \end{aligned}$$

Решение данного уравнения ищем в виде ряда

$$u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n(t) \cdot b_n(x), \quad (t, x) \in D, \quad (4)$$

где $b_n(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin \lambda_n x$, $\lambda_n = \frac{n\pi}{l}$, $n = 1, 2, \dots$

Теорема 1. Пусть выполняются следующие условия:

- 1) функция $f(t, x, u, \vartheta)$ непрерывна;
- 2) $\|\omega(t)\|_{B_{\infty}(D_T)} < \infty$.

Тогда коэффициенты Фурье $a_n(t)$ обобщенного решения смешанной задачи (1)...(3) по собственным функциям $b_n(x)$ удовлетворяют следующей счетной системе нелинейных интегральных уравнений (ССНИУ):

$$\begin{aligned} a_n(t) &= \omega_n(t) + \\ &+ \int_0^t \int_0^l f(s, x, Qu(s), \max\{Q^{2-n} a(\tau) \mid \tau \in [\delta_1; \delta_2]\}) \times \\ &\times b_n(x) \cdot G_n(t, s) dx ds, \quad t \in D_T, \quad (5) \\ \omega_n(t) &= \frac{2\lambda_n^2 \varphi_{1n} - t(\lambda_n^2 \varphi_{2n} + \varphi_{4n}) \varphi_{2n} + \varphi_{3n}}{2\lambda_n^2} \cos \lambda_n t + \\ &+ \frac{\lambda_n^4 t \varphi_{1n} + 3\lambda_n^2 \varphi_{2n} + \lambda_n^2 t \varphi_{3n} + \varphi_{4n}}{2\lambda_n^4} \sin \lambda_n t; \\ G_n^2(t, s) &= \frac{1}{2\lambda_n^4} (\lambda_n(t-s) \cos \lambda_n(t-s) + \sin \lambda_n(t-s)). \end{aligned}$$

Теорема 2. Пусть выполняются следующие условия:

- 1) $\int_0^T \int_0^l \|f(t, x, Q\omega(t), Q\omega(t))\|_{L_{\infty}(D_T)} dt \leq \Delta < \infty$;
 - 2) $f(t, x, u, \vartheta) \in \text{Lip}\{\alpha(t); L_1(t)_{\vartheta}\}$,
- где $0 < \alpha(t) \in L_1(t) \in C(D_T)$;
- 3) $\delta_i(t, u) \in \text{Lip}\{L_{1-i}(t)_{u}\}$,
- где $0 < L_{1-i}(t) \in C(D_T)$, $i = 1, 2$;
- 4) $\|\omega(t)\|_{B_{\infty}(D_T)} < \infty$.

Тогда ССНИУ (5) имеет единственное решение в пространстве $B_{\infty}^2(D_T)$.

Подставляя ССНИУ (5) в ряд (4), получим формальное решение смешанной задачи (1)...(3):

$$u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} [\omega_n(t) + \int_0^t \int_0^l f(s, x, Qu(s), \max\{Q^{2-n} a(\tau) \mid \tau \in [\delta_1; \delta_2]\}) \times \times b_n(x) G_n(t, s) dx ds] b_n(x). \quad (6)$$

Теорема 3. Пусть выполняются условия теоремы 2. Если $\alpha(t) \in B_{\infty}(D_T)$ является решением ССНИУ (5), то ряд (6) будет обобщенным решением смешанной задачи (1)...(3).

Юдашев Т. К.
Дыйканов Г. А.
Юдашев Т. К.
Мурзахметов А. И.



T. K. Yuldashev

Siberian State Aerospace University named after academician M. F. Reshetnev, Russia, Krasnoyarsk

G. A. Dyikanov

Batken State University, Kyrgyzstan, Kyzyl-Kiya

MIXED VALUE PROBLEM FOR ONE NONLINEAR INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATION OF THE FOURTH ORDER WITH MAXIMA

In this article we consider the questions of one value solvability of mixed value problem for nonlinear partial integro-differential equation of the fourth order, consisting quadratic of hyperbolic operator on the equation left-hand side and nonlinear deviation under the sign of maxima on the right-hand side of this equation. We accept the integral identity and by the Fourier method of separation variables we obtain the countable system of nonlinear integral equation with maxima. The one value solvability of this countable system of nonlinear integral equation we study with the method of successive approximations. The convergence of the Fourier series we prove on the base of the integral identity specified in this work.

© Юлдашев Т. К., Дыйканов Г. А., 2011

УДК 517.95

Т. К. Юлдашев

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева, Россия, Красноярск

К. Х. Шабодиқов

Ферганский государственный университет, Узбекистан, Фергана

СМЕШАННАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ НЕЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ПАРАБОЛИЧЕСКИМ ОПЕРАТОРОМ ЧЕТВЕРТОЙ СТЕПЕНИ

Рассмотрены вопросы однозначной разрешимости смешанной задачи для нелинейного дифференциального уравнения, содержащего четвертую степень параболического оператора и нелинейное отражающее отклонение. С помощью нелинейного метода ряда Фурье задача сведена к изучению счетной системы нелинейных интегральных уравнений. Доказана сходимость полученного ряда.

В области D рассмотрим уравнение

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} - \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) u(t, x) = f(t, x, u(t, x), u(\delta(t, x, u(t, x)), x)) \quad (1)$$

с начальными

$$\begin{cases} u(t, x)|_{t=0-x; x=0} = 0, u(t, x)|_{t=0} = \varphi_1(x), \\ u(t, x)|_{t=T; x=0} = 0, \\ u(t, x)|_{t=T} = \varphi_2(x), u(t, x)|_{t=0; x=1} = \varphi_3(x), \\ u(t, x)|_{t=0; x=0} = \varphi_4(x) \end{cases} \quad (2)$$

и граничными

$$\begin{aligned} u(t, x)|_{x=0} = u(t, x)|_{x=1} = \frac{\partial^2}{\partial x^2} u(t, x)|_{x=0} = \frac{\partial^2}{\partial x^2} u(t, x)|_{x=1} = \\ = \frac{\partial^4}{\partial x^4} u(t, x)|_{x=0} = \frac{\partial^4}{\partial x^4} u(t, x)|_{x=1} = \frac{\partial^6}{\partial x^6} u(t, x)|_{x=0} = \\ = \frac{\partial^6}{\partial x^6} u(t, x)|_{x=1} = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

условиями, где

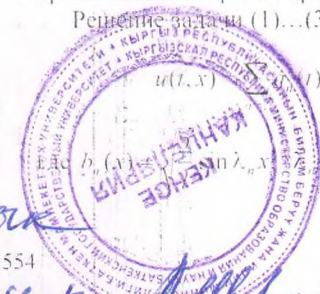
$$\begin{aligned} D \equiv D_T \times D_l, D_T \equiv [-T, T], D_l \equiv [0, 1], 0 < l < \infty, \\ 0 < T < \infty; f(t, x, u, \mathfrak{B}) \in C(D \times R^2); \\ \delta(t, x, u) \in C(D \times R); \varphi_i(x) \in C(D_l), \\ \varphi_i(x)|_{x=0} = \varphi_i(x)|_{x=1} = \varphi_i''(x)|_{x=0} = \varphi_i''(x)|_{x=1} = \\ \varphi_i^{(4)}(x)|_{x=0} = \varphi_i^{(4)}(x)|_{x=1}, \\ \varphi_i^{(6)}(x)|_{x=0} = \varphi_i^{(6)}(x)|_{x=1} = 0, i = \overline{1, 4}. \end{aligned}$$

В работах [1; 2] решены краевые задачи для однородных и линейных дифференциальных уравнений в частных производных третьего и четвертого порядков. В работе [3] обосновано применение метода разделения переменных к смешанным задачам для линейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка.

Решение задачи (1)...(3) ищем в виде ряда Фурье:

$$u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n(t) \cdot b_n(x), (t, x) \in D, \quad (4)$$

$$b_n(x) = \sin \lambda_n x, \lambda_n = \frac{n\pi}{l}, n = 1, 2, \dots$$



Почурило аман
Окном камчасо, ф.и.к. А. Мурзаева

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное космическое агентство
Правительство Красноярского края
Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева
ОАО «Информационные спутниковые системы»
имени академика М. Ф. Решетнева»
ОАО «Красноярский машиностроительный завод»
ФГУП «Центральное конструкторское бюро «Геофизика»
ФГУП «Научно-производственное объединение имени С. А. Лавочкина»
Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук
Совет ректоров вузов Красноярского края
Федерация космонавтики России
Ассоциация вузов России «Национальный объединенный аэрокосмический университет»
Краевое государственное автономное учреждение «Красноярский краевой фонд
поддержки научной и научно-технической деятельности»

РЕШЕТНЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

*Материалы XV Международной научной конференции,
посвященной памяти генерального конструктора
ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева
(10–12 ноября 2011 г. Красноярск)*

В 2 ЧАСТЯХ: Часть 2.

КРАСНОЯРСК 2011

УДК 629.7
ББК 30 + 2
Р47

Под общей редакцией
доктора физико-математических наук
Ю. Ю. Логниова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Е. В. Белякова, В. Г. Бондаренко, Е. Н. Головенкин, В. В. Двирный, С. П. Ереско, Ю. В. Ерыгин,
П. В. Зеленков, Н. В. Илюшин, В. А. Куренов, М. А. Лубини, М. В. Лукьяненко,
А. А. Лукьянова, А. В. Медведев, А. Е. Михеев, В. П. Назаров, А. С. Паршин,
А. А. Пашиннов, Л. В. Ручкин, М. В. Савельева, К. В. Сафонов, А. И. Сухинин,
М. Н. Фаворская, В. Х. Халипов, В. Г. Яцененко

Решетневские чтения : материалы XV Междунар. науч. конф., посвящ. памяти генер. конструктора ракет.-космич. систем акад. М. Ф. Решетнева (10–12 нояб. 2011, г. Красноярск) : в 2 ч. / под общ. ред. Ю. Ю. Логниова. – Сиб.-гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2011. – Ч. 2. – 412 с.

Сборник содержит материалы XV Международной научной конференции «Решетневские чтения», посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева, в которых представлены результаты исследований ученых и специалистов предприятий и организаций аэрокосмической отрасли, преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов высших учебных заведений Российской Федерации и стран ближнего и дальнего зарубежья.

Сборник рассчитан на научных сотрудников, работников промышленности, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

УДК 629.7
ББК 30 + 2

© Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева, 2011

Уважаемые коллеги!

**Приветствуем вас на XV Международной научной конференции
«Решетневские чтения»!**

Этот год объявлен Годом российской космонавтики. Ровно 50 лет назад Юрий Гагарин совершил свой исторический первый полет. С тех пор мы ведем отчет космической истории человечества. Каждый год вписывает в эту историю все новые события, свершения и достижения.

Освоение околоземного пространства и далеких планет невозможно без развития науки. Именно поэтому вот уже в пятнадцатый раз в Сибирском государственном аэрокосмическом университете имени академика М. Ф. Решетнева начинается своя работа научная конференция «Решетневские чтения».

На конференции студенты профильных направлений, специалисты-практики, представители базовых предприятий и научного сообщества могут обмениваться опытом, обсудить направления дальнейшей работы, начать совместные проекты. Такая конференция – основа для активной интеграции образования, науки и производства, что, несомненно, способствует развитию науки и техники в современном мире.

Уважаемые участники! Желаем вам успешных выступлений, плодотворных дискуссий и новых научных открытий!

*Ректор Сибирского
государственного
аэрокосмического
университета
имени академика
М. Ф. Решетнева
И. В. Ковалев*

*Генеральный конструктор
и генеральный директор
ОАО «Информационные
спутниковые системы»
имени академика
М. Ф. Решетнева
Н. А. Тестоведов*

*Генеральный
директор
ОАО «Красмаш»
В. А. Колмыков*