

**INFRA-RED SPECTRA OF WIDE ZONE CRYSTALS WITH PROTON CONDUCTIVITY****Timokhin V.M.<sup>1</sup>, Garmash V.M.<sup>2</sup>, Tedgetov V.A.<sup>2</sup>**

1 Admiral Ushakov State Maritime University », 353918, Novorossiysk, Krasnodar region

2 Federal State Educational Institution of Higher Professional Training «National University of Science and Technology «MISIS», Moscow, Lenin avenue, 4, garmash1@mail.ru

There is a problem of substantiation of proton-ionic mechanism of electroconductivity and tunneling in wide zone crystals in low temperature range. In some our works the spectra of thermostimulated currents of depolarization,  $\text{tg}\delta(\nu, T)$ , dielectric permeability and electroconductivity of hydrosulphates of calcium and copper, silicates (talk, flogopite and muscovite) and  $\alpha\text{-LiIO}_3$  have been investigated. They showed the possibility of tunneling and transmissible diffusion of protons. In the present article the wide of forbidden zone has been determined with the help of infra-red spectra of emission. Direct proof of proton, proton defects  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ , adsorbed and crystallized water molecules presence in crystals, prepared on usual and heavy water, has been carried out with the help of infra-red spectra of absorption. The most part of infra-red spectra lines has been identified and as a result one of the fundamental problem of low temperature proton transport in electroinsulating and laser crystals has been worked out.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ В СВЕТОДИОДАХ****Титова А.А., Удальцов В.Е., Филиппов Д.А.**

ГОУ ВПО «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого», Великий Новгород, Россия (173003, г. Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, 41), e-mail: ualek@list.ru

Разработана физико-математическая модель светодиода в пластмассовом корпусе. В качестве параметров модели использованы геометрические размеры кристалла и элементов корпуса, показатель преломления и коэффициент поглощения материала корпуса и кристалла. При решении задачи распространения излучения учтены процессы отражения от основания корпуса, цилиндрической и сферической поверхностей купола, эффекты преломления лучей на указанных поверхностях, поглощение излучения в кристалле и материале корпуса. Адекватность модели проверена путем сравнения расчетных и экспериментальных диаграмм направленности. Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований диаграмм направленности световых излучающих диодов. Проанализировано влияние параметров корпуса на характеристики диаграмм направленности.

**EXPERIMENTAL INVESTIGATION AND MATHEMATICAL MODELLING OF PROCESSES OF DISTRIBUTION OF RADIATION IN LIGHT-EMITTING DIODES****Titova A.A., Oudaltsov V.E., Filippov D.A.**

Yaroslav the Wise Novgorod State University, Novgorod the Great, Russia (173003, Novgorod the Great, Big St. Petersburg street, 41), e-mail: ualek@list.ru

The physical-mathematical model of LEDs in the plastic case. As the parameters of the model used by the geometric dimensions of crystal and shell elements, refractive index and absorption coefficient of the shell and crystal. In addressing the problem of propagation of radiation taken into account the processes of reflection from the base of the shell, cylindrical and spherical surfaces of the dome, the effects of refraction of rays on these surfaces, the absorption of radiation in the crystal and the material of the shell. Adequacy of the model is tested by comparing the calculated and experimental directivity pattern of radiation. The theoretical and experimental results of patterns of light-emitting diodes investigations are presented. The directional characteristics of the pattern versus the case parameters are analyzed.

**НЕЗАВИСИМОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯМИ ВО ВРАЩАЮЩЕМСЯ ДИСКЕ****Туктамышев В.С., Лохов В.А.**

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия (614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29), e-mail: helpinvader@list.ru

В данной работе алгоритм независимого управления напряжениями в системах с собственными (неупругими) деформациями реализован в рамках задачи понижения эксплуатационных нагрузок во вращающемся диске с неравномерным распределением поля температур. При этом под независимым управлением напряжением подразумевается создание в диске заданных напряжений без изменения его полных деформаций. Соответствующее целевое напряжённое состояние определяется из отдельной оптимизационной задачи. Поиск собственных деформаций, обеспечивающих достижение решения поставленной задачи, осуществляется с помощью ранее разработанной методики независимого управления напряжениями, которая, в свою очередь,

основывается на теореме о декомпозиции собственной деформации. В качестве собственных деформаций в представленной работе выбраны деформации фазовых переходов, возникающих в материалах с эффектом памяти формы, для диска, нагруженного поверхностным давлением. В предыдущих исследованиях показано, что распределение таких деформаций вычисляется с помощью простых соотношений. Однако это распределение оказывается свободным от напряжений, что не соответствует условию задачи. Одним из решений данной проблемы является создание составного диска, в каждой из частей которого может быть реализован эффект памяти формы. В работе показано, что увеличение количества составных элементов в диске лучше приближает его напряжённое состояние к требуемому при условии отсутствия полных деформаций.

### INDEPENDENT STRESS CONTROL IN THE ROTATING DISC

Tuktamyshev V.S., Likhov V.A.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia  
(614990, Perm, Komsomolsky st., 29), e-mail: helpinvader@list.ru

In this paper, an algorithm independent stress control in systems with imposed eigenstrain is implemented within the frame of the problem lowering operational loads in a rotating disk with a non-uniform distribution of temperature field. In this case, under the independent stress control means the creation of a disk desired stress field without changing the total strains. Corresponding target stress state is determined from the individual optimization problem. Search the eigenstrain that will promote the solution of the problem, by using the previously developed method of independent stress control, which in turn is based on a theorem of decomposition of the eigenstrain. As the eigenstrain in the present study selected strain of phase transitions that occur in materials with shape memory for the disc loaded with a surface strength. Previous studies have shown that the distribution of such deformations is calculated using the simple relations. However, this distribution is free of stress that does not meet the conditions of the problem. One solution to this problem is to provide a composite disc, in which each of the parts may be implemented shape memory effect. It is shown that an increase in the number of elements in the disk, it is better approximates the desired stress, in the absence of total strains.

### ПОСТРОЕНИЕ ОДНОШАГОВОГО ДЕВЯТИТОЧЕЧНОГО БЛОЧНОГО МЕТОДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЖЕСТКИХ СИСТЕМ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Турсунов Д.А.<sup>1</sup>, Семенов М.Е.<sup>2</sup>

1 Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан (723500, Ош, ул. Ленина, 331),

e-mail: d\_osh@rambler.ru

2 ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Россия (634050, Томск, пр.Ленина, 30), e-mail: sme@tpu.ru

Исследование посвящено развитию теории численных методов в плане построения линейных неявных  $n$ -шаговых  $k$ -точечных блочных методов для решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Приводится пример линейного неявного одношагового девятиточечного блочного метода, записанного в виде формул дифференцирования назад. С помощью метода коллокаций определены коэффициенты блочного метода. Проведена проверка условия согласованности полученных коэффициентов метода, построена область устойчивости, вычислены константы погрешности, установлена сходимость метода и определен порядок точности. Проведены численные эксперименты решения ОДУ в системе MatLAB. Предлагаемый метод является самостартующим и может быть применен для численного решения задачи Коши для уравнений и систем ОДУ первого порядка, в том числе и для жестких систем ОДУ. Вычисление приближенного значения искомой функции в каждой  $k$ -ой точке внутри блока независимо друг от друга и может рассматриваться как отдельная задача.

### CONSTRUCTION ONE-STEP NINE POINTS BLOCK METHOD FOR SOLVING STIFF SYSTEM OF ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS

Tursunov D.A.<sup>1</sup>, Semenov M.E.<sup>2</sup>

1 Osh State University, Osh, Kyrgyzstan (723500, Osh, Lenin str, 331), e-mail: d\_osh@rambler.ru

2 National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia  
(634050, Tomsk, Lenin pr., 30), e-mail: sme@tpu.ru

Research is devoted to the development of the theory of numerical methods in terms of constructing a linear implicit  $n$ -step  $k$ -points block methods for solving stiff systems of ordinary differential equations (ODEs). The example of the one-step linear implicit nine points block method in the form of backward differentiation formulas was written. Coefficients of the presented method were defined with the collocation technique. The conditions for consistency coefficients, the region of stability, the error constants, the convergence and the order accuracy of the method were defined. Numerical experiments of solving ODEs had been carried out with a MatLAB program. The proposed method is the self-starting method and it can be applied for the numerical solution of the Cauchy problem for the first order ODEs as well as system, including for stiff ones. The calculation of the approximate value of the unknown function for each  $k$ -th point in a block not depends from each other and it can be considered as a separate task.