

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік
университетінің ғылыми журналы
Научный журнал Павлодарского государственного
университета им. С. Торайғырова

*1997 жылы құрылған
Основан в 1997 г.*



İ Ì Ó
ÕÀÁÀÐØ ÛÑÛ

ÂÃÑÒÍ ÈÊ Ì ÃÓ

ФИЗИКО - МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

12014

Научный журнал Павлодарского государственного университета
имени С. Торайгырова

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации
№ 4533-Ж

выдано Министерством культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан
31 декабря 2003 года

Редакционная коллегия:

Тлеуменов С.К., д.ф.-м.н., профессор (главный редактор);
Испулов Н.А., к.ф.-м.н., доцент (заместитель главного редактора);
Жукенов М.К., к.ф.-м.н., (ответственный секретарь);

Редакционная коллегия:

Бахтыбаев К.Б., д.ф.-м.н., профессор;
Данаев Н.Т., д.ф.-м.н., академик НИИ РК;
Кумекоев С.Е., д.ф.-м.н., профессор;
Куралбаев З., д.ф.-м.н., профессор;
Абдул Хадыр Рахмон, доктор PhD (Пакистан);
Оспанов К.Н., д.ф.-м.н., профессор;
Отельбаев М.О., д.ф.-м.н., академик НАН РК;
Уалиев Г.У., д.ф.-м.н., профессор, академик НАН РК;
Нургожина Б.В. (тех. редактор).

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.
Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.
Рукописи и дискеты не возвращаются.
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна.

© ПГУ имени С. Торайгырова

МАЗМҰНЫ

Алинова Д. Н., Букаева С. Е., Ирманова А. А., Мыктыбаева А. Т., Нурсейтова К. Т., Оспанова Н. Н. Компьютерлік желілер мәселелерін оқытудың электрондық құралдары.....	9
Бирлик Г., Хамитов М. Х. Жоғары алгебра академигі.....	15
Горчаков Л. В., Тлеуменов С. К., Испулов Н. А., Жумабеков А. Ж. Пельтье элементінің негізінде орындалатын құрылғы туралы	19
Джарасова Г. С., Канапина А. С. Логикалық есептеулер әдістерін қолданып болашақ информатиктерді бағдарламалауға оқыту құралдары	22
Дроботун Б. Н., Джарасова Г. С., Егимбаева Н. Б. Семантикалар туралы пропозиционалдық есептер (I).....	32
Дроботун Б. Н., Джарасова Г. С., Егимбаева Н. Б. Семантикалар туралы пропозиционалдық есептер (II).....	42
Жукенов М. К., Камашев С. А. Стационарлы күйдегі электрлік және магниттік өрістер туралы.....	51
Жукенов М. К., Досанов Т. С., Совет Е. Б. Тетрагоналды сингониялы магнитэлектрлік орталарда электромагниттік толқындардың таралу жылдамдықтарының индикатриссалары	56
Жумашева Д. Р., Хамитов М. Х. Математика майталманы Смағұлов Шалтай.....	61
Журдхан А., Хамитов М. Х. Академик - ғалым О. А. Жәутіков	64
Жұмаш А. Н., Хамитов М. Х. Дарынды математик.....	69
Испулов Н. А., Сейтханова А. К., Тюлюбаева А. М. Анизотропты ортада таралатын термосерпімді толқындар туралы.....	72
Испулов Н. А., Жуспекова Н. Ж., Билялова А. Б., Зейтова Ш. С. Пьезосерпімді толқындардың шағылу және сыну есебінің матрицалық тұжырымдамасы туралы.....	78
Нурумжанова К. А., Авдолхан А. Физика курсының интерактивті оқыту әдістемесі бойынша ұйымдастыру.....	85
Серік М., Бакиев М.Н., Нурбекова Г. Ф. Жарықтандыру блогын пайдаланып MINDSTORMS NXT роботының программасын жазуға әдістемелік нұсқау.....	90

Тлеуқенов С. К., Испулов Н. А.,

Сейтханова А. К., Кисиков Т. Г.

Анизотропты ортадағы кристалдардың әртүрлі кластарда толқындардың біртекті таралуы туралы.....95

Умбетов А. У.

Бір типті кристалдардан алынған кристалды оптикалық жүйелердің түрлері мен құрастырылуының принциптері.....103

Біздің авторлар.....119

Авторлар үшін ереже.....110

СОДЕРЖАНИЕ

**Алинова Д. Н., Букаева С. Е., Ирманова А. А.,
Мыктыбаева А. Т., Нурсейтова К. Т., Оспанова Н. Н.**

Электронные средства обучения
проблемы компьютерных сетей.....9

Бирлик Г., Хамитов М. Х.

Академик высшей алгебры.....15

Горчаков Л. В., Тлеуқенов С. К.,

Испулов Н. А., Жумабеков А. Ж.

О разработке установки на основе эффекта Пельтье.....19

Джарасова Г. С., Канапина А. С.

Подготовка будущих информатиков с применением
методов логических исчислений.....22

Дроботун Б. Н., Джарасова Г. С., Егимбаева Н. Б.

О семантиках пропозициональных исчислений (I).....32

Дроботун Б. Н., Джарасова Г. С., Егимбаева Н. Б.

О семантиках пропозициональных исчислений (II).....42

Жукенов М. К., Камашев С. А.

О стационарных электрических и магнитных полях.....51

Жукенов М. К., Досанов Т. С., Совет Е. Б.

Индикатриссы скоростей распространения
электромагнитных волн в магнитоэлектрических
средах тетрагональной сингонии.....56

Жумашева Д. Р., Хамитов М. Х.

Выдающийся математик Смагулов Шалтай.....61

Журдхан А., Хамитов М. Х.

Ученый-академик О. А. Жаутыков64

Жумаш А. Н., Хамитов М. Х.

Одаренный математик69

Испулов Н. А., Сейтханова А. К., Тюлюбаева А. М.

О термоупругих волнах, распространяющихся
в анизотропных средах72

Испулов Н. А., Жуспекова Н. Ж.,

Билялова А. Б., Зейтова Ш. С.

О матричной формулировке задачи отражения
и преломления пьезоупругих волн78

Нурумжанова К. А., Аевдолхан А.

Организация обучения курса физики
методом интерактивного обучения85

Серик М., Бакиев М. Н., Нурбекова Г. Ф.

Методические указания по разработке программы робота
MINDSTORMS NXT с использованием блока освещенности90

Тлеуенов С. К., Испулов Н. А., Сейтханова А. К., Кисиков Т. Г.	
Об одномерном распространении волн в анизотропных средах различных классов кристаллов	95
Умбетов А. У.	
Принципы построения и разновидности кристаллооптических систем из однотипных кристаллов	103
Наши авторы	108
Правила для авторов	110

CONTENT

Alinova D. N., Bukayeva S. E., Irmanova A. A., Myktybayeva A. T., Nurseyitova K. T., Ospanova N. N.	
Electronic learning devices of computer network problems	9
Birlik G., Hamitov M. H.	
Academician of the higher algebra	15
Gorchakov L. W., Tleukenov S. K., Ispulov N. A., Zhumabekov A. Zh.	
About development of installation on the basis of Peltier effect	19
Jarassova G., Kanapina A.	
Preparation of the future computer scientists using the methods of logical calculi	22
Drobotun B. N., Dzharasova G. S., Egimbaeva N. B.	
About semantic of propositional calculus (I)	32
Drobotun B. N., Dzharasova G. S., Egimbaeva N. B.	
About semantic of propositional calculus (II)	42
Zhukenov M. K., Kamashev S. A.	
About stationary electric and magnetic fields	51
Zhukenov M. K., Dosanov T. S., Sovet Ye. B.	
Indikatrixes of speeds of electromagnetic waves distribution in magnetolectric environments of a tetragonal syngony	56
Zhumasheva D. R., Hamitov M. H.	
The great mathematician Smagulov Shaltai	61
Zhurghan A., Hamitov M. H.	
Scientist-academician O. A. Zhautykov	64
Zhumash A. N., Hamitov M. N.	
Gifted mathematician	69
Ispulov N. A., Seythanova A. K., Tyulyubayeva A. M.	
About the thermoelastic waves extending in anisotropic environments	72
Ispulov N. A., Zhuspekova N. Zh., Bilyalova A. B., Zeytova Sh. S.	
About the matrix formulation of the problem of reflection and refraction of piezo elastic of waves	78
Nurumzhanova K. A., Avdolhan A.	
Organization of a training course of physics by the method of interactive training	88
Serik M., Bakiyev M. N., Nurbekova G. F.	
Methodical instructions on development of the program of the MINDSTORMS NXT robot with use of the block of illumination	90
Tleukenov S., Ispulov N. A., Seythanova A. K., Kissikov T. G.	
One-dimensional wave propagation in anisotropic mediums of crystals among different classes	95

Umbetov A. U.

Principles of construction and varieties of crystal
optical systems of the same type of crystals 103

Our authors 108
Rules for authors 110

ЭОЖ 004. 87

**Д. Н. Алинова, С. Е. Букаева, А. А. Ирманова,
А. Т. Мыктыбаева, К. Т. Нурсеитова, Н. Н. Оспанова**

КОМПЬЮТЕРЛІК ЖЕЛІЛЕР МӘСЕЛЕЛЕРІН ОҚЫТУДЫҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚҰРАЛДАРЫ

Бұл мақалада жоғары оқу орнының білім алушыларына компьютерлік желілер, интернет, олардың технологиялары және желілерді құру принциптері туралы сұрақтарды оқыту барысында қолданылатын электрондық оқыту құралдары қарастырылған.

XX ғасырдың аяғы мен XXI ғасырдың басы компьютерлік желілердің сандық және сапалық жағынан өсуімен ерекше белгілі болды. Бұл әлі де алдағы уақыттарда сақталып қалатыны аян, бұл әлемнің барлық елін қамтыған Интернет желісінің артуымен жақсы көрініс тапты. Жеке кәсіпорындар мен фирмалардың қызметінің автоматизациясының негізі болатын локалдык компьютерлік желілер адам қызметінің барлық саласында, атап айтқанда білім беру, ғылым, мәдениет, экономика, өнеркәсіп және т.б., кеңінен қолданыста. Сол себепті жоғары оқу орындарында компьютерлік желілер, интернет, олардың технологиялары және желілерді құру принциптері туралы сұрақтардың оқытылуы маңызды.

«Компьютерлік желілер» пәнінен В. Г. Олифер, Н. А. Олифердің «Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы», А. П. Пятибратовтың «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» және т.б. авторлардың жоғары оқу орнына арналған оқулықтары оқыту үрдісінде қолданылады. Аталған оқулықтарда оқу материалы компьютерлік желілердің құрылу принциптері туралы, локалды және ауқымды желілердің дәстүрлі және келешектегі технологияларының ерекшеліктерін түсіну, сондай-ақ ірі құрама желілерді құру тәсілдерін оқып-үйрену және оларды басқару сұрақтары теориялық және практикалық жағынан кең көлемде қарастырылған.

Оқыту үдерісінің негізгі компоненттерінің бірі оқулық болып табылады. Оқулық – нақты оқыту курсы бойынша оқыту үдерісін ұйымдастыруға қажетті, жүйелі оқыту материалдарынан тұратын кітап немесе басқа да ақпарат тасымалдау құралы. Оқулықтың қызметі – оқыту үдерісін ұйымдастыру үшін қажетті бірден-бір ең маңызды білім беру стандарттарына және типтік оқу бағдарламаларына сай ақпаратты түсінікті түрде беретін оқыту апаратының құралы болып табылады.

М. Серик, М. Н. Бакиев, Г. Ф. Нурбекова

Методические указания по разработке программы робота MINDSTORMS NXT с использованием блока освещенности

Евразийский национальный университет
имени Л. Н. Гумилева, г. Астана.

Материал поступил в редакцию 15.03.14.

M. Serik, M. N. Bakiyev, G. F. Nurbekova

Methodical instructions on development of the program of the MINDSTORMS NXT robot with use of the block of illumination

L. N. Gumilev Eurasian National University, Astana.

Material received on 15.03.14.

В статье рассматриваются вопросы разработки программы робота MINDSTORMS NXT с использованием блока освещенности. Рассматривается как произвести калибровку датчика освещенности.

In the article the questions of development of the program of the MINDSTORMS NXT robot with use of the block of illumination are considered. It is considered how to make calibration of the sensor of illumination.

UDC 548.1

ONE-DIMENSIONAL WAVE PROPAGATION IN ANISOTROPIC MEDIUMS OF CRYSTALS AMONG DIFFERENT CLASSES

S. Tleukenov*, N. A. Ispulov,
A. K. Seythanova***, T. G. Kissikov******

The relevance of research on patterns of wave propagation in elastic media with thermo mechanical effect is associated with the necessity of solving theoretical and applied problems of geophysics, seismology, mechanics of composite materials, etc. Related equations of motion and the heat equation are complex and possess a variety of physical and mechanical properties. In connection with this, a section of solid mechanics – thermo elasticity is rapidly developing. Within this framework, based on the use of certain physical and mechanical properties of anisotropic media, related thermal and mechanical fields are studied.

In this article, based on an analytical matriciant method was obtained a solution of one-dimensional propagation of elastic longitudinal and thermal waves in an anisotropic medium of monoclinic, rhombic, hexagonal and tetragonal crystal systems.

1. Introduction

The dynamical theory of thermoelasticity is the study of dynamical interaction between thermal and mechanical fields in solid bodies and is of much importance in various engineering fields such as earthquake engineering, soil dynamics, aeronautics, nuclear reactors, etc. It is well known that the classical theory of thermoelasticity [1,2] rests upon the hypothesis of the Fourier law of heat conduction, in which the temperature distribution is governed by a parabolic-type partial differential equation. The theory predicts that a thermal signal is felt instantaneously everywhere in a body. This is unrealistic from the physical point of view, especially for short-time responses. To account for the effect of thermal relaxation, generalized thermoelasticity has been formulated on the basis of a modified Fourier law such that the temperature distribution is governed by a hyperbolic-type equation. Accordingly, heat transport in solids is regarded as a wave phenomenon rather than a diffusion phenomenon.

The wave propagation in anisotropic inhomogeneous medium is considered. A new method of matriciant has been developed. The method of matriciant allows to investigate wave processing in anisotropic medium with various physical and mechanical properties [3,4,5].

The structure of matricant for the equation motion elastic media equations, equations of thermo-mechanical medium has been established. Wave propagation in infinite and finite periodical inhomogeneous media are studied.

The application of matricants method for non-destructive testing and wave propagation in thermo elastic media is considered [6].

In the paper [7], waves propagating along an arbitrary direction in a heat conducting orthotropic thermoelastic plate are presented by utilizing the normal mode expansion method in generalized theory of thermoelasticity with one thermal relaxation time. In the paper [8], authors studied the interaction of free harmonic waves with multilayered media in generalized thermoelasticity by utilizing the combination of the linear transformation formation and transfer matrix method approach. Solutions obtained are general and pertain to several special cases. Of these mention: (a) dispersion characteristics for a multilayered.

2. Problem and basic relations

In the example of propagation of elastic longitudinal waves, in the present work the propagation of heat waves in an anisotropic medium of monoclinic, orthorhombic, hexagonal and tetragonal crystal systems are considered in the presence of the symmetry axis of even order.

The equation of motion for the longitudinal elastic wave propagating along one of the spatial coordinates in an anisotropic medium is given by:

$$\frac{\partial^2 U_z}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 U_z}{\partial z^2} \quad (1)$$

where

$\sigma_z = c_{33} \frac{\partial U_z}{\partial z}$ - z-component of the stress tensor σ_{ij} , ρ - medium density, U_z - z-component of the displacement vector of medium, c_{33} - isothermal elastic modulus.

Based on the method of separation of variables in the case of a harmonic function of time:

$$[U_z; \sigma_z] = [U_i(z); \sigma_{ij}(z)] e^{i\omega t} \quad (2)$$

The system of equations (1) is reduced to a system of differential equations of second order, describing the propagation of harmonic waves:

$$\frac{d\vec{W}}{dz} = B\vec{W} \quad (3)$$

Here - \vec{W} a column vector of the boundary conditions.

System (3) can be written as:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dU_z}{dz} &= \frac{1}{c_{33}} \sigma_z \\ \frac{d\sigma_z}{dz} &= -\omega^2 \rho U_z \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{d}{dz} \begin{pmatrix} U_z \\ \sigma_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} \\ b_{21} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U \\ \sigma \end{pmatrix} \quad (4)$$

3. Solution of the problem

Condition for the existence of nontrivial solutions is the vanishing of the following determinant [5]:

$$\det |B - E| = 0 \quad (5)$$

where B - coefficient matrix whose elements contain the parameters of the medium, in which an elastic longitudinal wave propagates. The elements of this matrix are contained in (4) and have the form:

$$b_{12} = \frac{1}{c_{33}}; \quad b_{21} = \omega^2 \rho$$

As a result of finding the determinant (5) we obtain the characteristic equation:

$$\lambda^2 = \pm i\omega \sqrt{\frac{\rho}{c_{33}}}$$

The last relation implies that the wave vector is equal to:

$$k_{12} = \pm i\omega \sqrt{\frac{\rho}{c_{33}}} \quad (6)$$

The solution to this problem would be:

$$\varphi = Ae^{\lambda z} + Be^{-\lambda z} \Rightarrow \varphi = Ae^{i\omega \sqrt{\frac{\rho}{c_{33}}} z} + Be^{-i\omega \sqrt{\frac{\rho}{c_{33}}} z} \quad (7)$$

This solution corresponds to the one-dimensional propagation (along the axis Z) of elastic wave in anisotropic media of monoclinic, orthorhombic, hexagonal, tetragonal crystal systems in the presence of the symmetry axis of even order.

On the example above, we consider the propagation of heat waves in an anisotropic medium of the above classes of crystals.

Suppose that in an infinite elastic medium, a harmonic anisotropic thermal expansion waves with angular frequency ω arise.

The one-dimensional heat equation has the form:

$$c_z \frac{\partial \theta}{\partial t} = \lambda_{33} \frac{\partial^2 \theta}{\partial z^2} \quad (8)$$

which in matrix form is written as follows:

$$\frac{d}{dz} \begin{pmatrix} \theta \\ q_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & b_{78} \\ b_{87} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta \\ q_z \end{pmatrix} \quad (9)$$

where c_z - heat capacity at constant strain, $T - T_0$ temperature increase compared to the temperature T_0 of the natural state, λ_{33} - thermal conductivity tensor, q_z - vector component of heat [2].

The coefficients of the matrix in (9) have the form:

$$b_{78} = -\frac{1}{\lambda_{33}}; b_{87} = -i \omega c_z$$

In this case the characteristic equation (5) has the form:

$$\delta^2 - i \omega \frac{c_z}{\lambda_{33}} = 0 \quad (10)$$

from which it follows that

$$\delta_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{i}{a}} \quad (11)$$

where $a = \frac{\lambda_{33}}{c_z T_0}$ - thermal diffusivity.

The roots of (11) have the form:

$$\delta_1 = \sqrt{\frac{i}{a}} e^{i\pi/4}; \quad \delta_2 = \sqrt{\frac{i}{a}} e^{i3\pi/4}$$

$$\delta_1 = \sqrt{\frac{1}{a}} \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{1+i}{2a}} \quad (12)$$

$$\delta_2 = \sqrt{\frac{1-i}{2a}} \quad (13)$$

Subtracting (12) from (13), we obtain

$$\delta_2 - \delta_1 = \sqrt{\frac{1-i}{2a}} - \sqrt{\frac{1+i}{2a}} \quad (14)$$

then

$$\delta_1 = \delta_2 \quad \delta_2 = \delta_1 \quad (15)$$

Solution of the problem of the heat wave propagation in one dimension will be:

$$T_0 = \frac{B_1 E_1}{2} e^{\delta_1 z} + \frac{B_2 E_2}{2} e^{\delta_2 z} \quad (16)$$

Numerator on the right side of (16), using (14) and (15), will be:

$$\frac{B_1 E_1}{2} = \frac{1}{2} \frac{1}{2\sqrt{\frac{1+i}{a}}} + \frac{i c}{2\sqrt{\frac{1+i}{a}}} + \frac{1}{2} \frac{1}{2\sqrt{\frac{1-i}{a}}} + \frac{i c}{2\sqrt{\frac{1-i}{a}}}$$

Coefficients matrix B can be written as:

$$B = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1-i}{4\sqrt{2a}} & 0 & \frac{1}{4\sqrt{2a}} \\ \frac{c}{4\sqrt{2a}} & \frac{1}{2} & \frac{c}{4\sqrt{2a}} & 0 \end{pmatrix}$$

From which it follows that the matrix of the coefficients B is divided into real and imaginary parts:

$$B = \operatorname{Re} B + \operatorname{Im} B$$

that corresponds to the propagation of a heat wave in a solid.

In general, taking into account the above relations, the solution (16) will be:

$$T_m = \operatorname{Re} B e^{-\sqrt{\frac{\omega}{2a}}z} \cos \sqrt{\frac{\omega}{2a}}z + \operatorname{Im} B e^{-\sqrt{\frac{\omega}{2a}}z} \sin \sqrt{\frac{\omega}{2a}}z \quad (17)$$

Solution of the problem of the distribution of heat waves in one-dimensional case coincides with the classical solution, which has the form [9]:

$$f = e^{-\sqrt{\frac{\omega}{2a}}z} e^{i t \sqrt{\frac{\omega}{2a}}z} \quad (18)$$

Of the two roots λ_1, λ_2 , from physical considerations, it is necessary to leave the root with negative real part.

Whence the solution for the heat wave:

$$\theta = \theta_0 e^{-\sqrt{\frac{\omega}{2a}}z} \cos \omega \left(t - \frac{z}{\sqrt{2a\omega}} \right)$$

Conclusion:

In this paper, based on the analytical method of matrixant, the solution of problems of the one-dimensional propagation of elastic longitudinal and thermal waves in anisotropic medium of monoclinic, orthorhombic, hexagonal, tetragonal crystal systems.

REFERENCES

- 1 Nowacki, W. (1975): Dynamic Problems of Thermoelasticity, Noordhoff, The Netherlands.
- 2 W. Nowacki, Thermoelasticity. 2nd edition. Pergamon Press, Oxford 1986.
- 3 Tleukenov S. Investigation of the thin layer influence of the boundary conditions. Abstracts "Seminar on earthquake processes and their consequences". Kurukshetra, India. 1989. – P. 4.

4 **Tleukenov, S.** The structure of propagator matrix and its application in the case of the periodical inhomogeneous media. Abstr. Semin. on Earthquake processes and their consequences Seismological investigations. 1989. - Kurukshetra, India. P. 2-4.

5 **Tleukenov, S.** Matrixant method. – Pavlodar: PSU after S. Toraigyrov, [In Russian], 2004, 148 p.

6 Nondestructive testing: Reference book: 7 chapters. Edited by V.V. Klueva. Ch. 4: In 3rd book. Book 1: Acoustic strain metering./V. A. Anisimov, B. I. Katorgyn, A. N. Kutsenko and others. – M.: Mechanical engineering, 2004. – 736 p.: pictures.

7 **Verma, K. L.** Thermoelastic Waves in Anisotropic Plates using Normal Mode Expansion Method with Thermal Relaxation Time, International Journal of Aerospace and Mechanical Engineering 2:2, pp. 86-93, 2008.

8 **Verma, K. L.** The general problem of thermoelastic wave propagation in multilayered anisotropic media with application to periodic media, International Journal of Applied Engineering Research, Dindigul Volume 1, No4, pp. 908-922, 2011.

9 **Kovalenko, A. D.** Fundamentals of thermoelasticity. - Kiev, 1970. - 240 p.

*L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana;

**S. Toraigyrov Pavlodar State University, Pavlodar;

***Innovative Eurasian University, Pavlodar;

****University of California.

Material received on 26.03.14.

*С. Қ. Тлеукенов**, *Н. А. Испулов***, *А. Қ. Сейтханова****,
*Т. Г. Кисиков*****

Анизотропты ортадағы кристалдардың әртүрлі кластарда толқындардың біртекті таралуы туралы

*Л. Н. Гумилев атындағы

Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.;

**С. Торайғыров атындағы

Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.;

*** Инновациялық Еуразия университеті, г. Павлодар;

****Дэвис университеті, Калифорния, АҚШ.

Материал 26.03.14 редакцияға түсті.

*С. К. Тлеукенов**, *Н. А. Испулов***, *А. К. Сейтханова****, *Т. Г. Кисиков*****

Об одномерном распространении волн в анизотропных средах различных классов кристаллов

*Евразийский национальный университет

имени Л. Н. Гумилева, г. Астана;

**Павлодарский государственный университет
имени С. Торайгырова;

*** Инновационный Евразийский университет, г. Павлодар;

**** Университет Дэвиса, Калифорния, США.

Материал поступил в редакцию 26.03.14.

Термомеханикалық әффектімен болатын сернімді орталарда толқындық процестердің заңдылықтарды зерттеу актуалдығы, геофизика, сейсмология, композиттік материалдардың механикасының теориялық және қолданбалы есептерді шешуінде қажеттілігімен байланысты. Байланысқан қозғалыс теңдеулері мен жылуоткізгіштік теңдеулері физика–механикалық параметрлердің күрделілігі мен көп болуымен ерекшеленеді. Осыған байланысты деформацияланатын қатты дене механикасының – термосернімділік деген тарауы қарқынды дамып келеді. Осы бағыттың аясында анизотропты орталардың кейбір физика–механикалық қасиеттерін қолдана отырып, байланысқан жылулық және механикалық өрістер зерттеледі.

Бұл мақалада, аналитикалық матрицант әдісінің негізінде анизотропты ортаның моноклинді, ромбылық, гексагоналдық және тетрагоналдық кристалдық жүйелерде біртекті таралатын сернімді бойлық және көлденең толқындардың шешімі жасалынған.

Актуальность исследования закономерностей волновых процессов в упругих средах с термомеханическим эффектом связана с необходимостью решения теоретических и прикладных задач геофизики, сейсмологии, механики композитных материалов и т.д. Связанные уравнения движения и уравнения теплопроводности отличаются сложностью и обилием физико-механических параметров. В связи с этим интенсивно развивается раздел механики деформируемого твердого тела - термоупругость. В рамках этого направления, опираясь на использование определенных физико-механических свойств анизотропных средах, изучаются связанные тепловые и механические поля.

В этой статье, на основе аналитического метода матрицанта, получено решение одномерного распространения упругих продольных и тепловых волн в анизотропной среде моноклинной, ромбической, гексагональной и тетрагональной кристаллических систем.

ӘОЖ 533.9.01

А. У. Умбетов

БІР ТИПТІ КРИСТАЛДАРДАН АЛЫНҒАН КРИСТАЛДЫ ОПТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ТҮРЛЕРІ МЕН ҚҰРАСТЫРЫЛУЫНЫҢ ПРИНЦИПТЕРІ

Квантты электроника мен когерентті оптиканың дамуына байланысты әр түрлі кристалды оптикалық жүйелердің ғылыми техникалық және өндірістік құрылымдарда қолданылуы кең түрде артты. Кристалды оптикалық қондырғылардың көмегімен лазер сәулелерін басқару, амплитудасын, жиілігін, фазасын және поляризациясын басқару сәтті шешіледі. Сонымен бірге жарық сәулесін үздікті және үздіксіз сканерлеу, модуляциялау және оптикалық резонатордың модтарын бөліп алу, оптикалық сәулелердің ұзақтығы мен түрін басқару сәтті шешіледі. Кристалды оптикалық жүйелер кеңістіктік кодировкалау және декодировкалау үшін, басқармалы кеңістік сүзгіштер құру үшін қажет. Кристалды оптикалық жүйелер негізінде поляризациялық интерферометрлік қондырғылар ағындар болады. Жұмыста осы сәулелердің интерференциясы зерттеледі.

Кристалды оптикалық жүйелердің жұмысы кристалдардағы қосарланып сыну құбылысына негізделген. Кристалдар жүйелерге әртүрлі комбинациялар негізінде енеді. Кәдімгі жағдайда кристалды оптикалық жүйелер екі түрлі кристалдардан құралады. Бұл призмалар шағысынданда сызықты - поляризациялаған сәуле береді (поляризациялық призмалар).

Қасиеттері зерттелініп жатқан қосарланып сындырғыш призмалардың түрлері көп.

Призмань құрайтын кристалдардың оптикалық остерінің өзара бағытталынуы да әр түрлі. Өзара бағытталынудың өзгерісі қасиеттердің әр түрлі жүйелер алуға мүмкіндік береді.

1,2,3 суреттерде оқулықтарда белгілі [1,2,3] қосарланып сындырғыш призмалар келтірілген. Бұл призмалар бір ості кристалдардың екі сынасынан құралған. Кристалдардағы оптикалық остердің бағыттары және олардағы кәдімгі және кәдімгі емес сәулелердің траекториясы келтірілген. Көрсетілген жағдайлар шеңберлі поляризацияланған жарық призманың кіріс қабырғасына нормаль түскен жағдайда орын алады.

Теруге 27.03.2014 ж. жіберілді. Басуға 27.03.2014 ж. қол қойылды.
Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.
Көлемі шартты 3,8 б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Компьютерде беттеген М.А. Шрейдер
Корректорлар: Б.Б. Ракишева, А. Елемескызы, А.Р. Омарова
Тапсырыс № 2301

Сдано в набор 27.03.2014 г. Подписано в печать 27.03.2014 г.
Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.
Объем 3,8 ч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.
Компьютерная верстка М.А. Шрейдер
Корректоры: Б.Б. Ракишева, А. Елемескызы, А.Р. Омарова
Заказ № 2301

«КЕРЕКУ» баспасы
С. Торайғыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.
67-36-69
E-mail: publish@psu.kz
kereky@mail.ru