

ISSN 2518-170X (Online),
ISSN 2224-5278 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ
ГЕОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



SERIES
OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

3 (423)

МАМЫР – МАУСЫМ 2017 ж.
МАЙ – ИЮНЬ 2017 г.
MAY – JUNE 2017

ЖУРНАЛ 1940 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1940 г.
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940.

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы

э. ғ. д., профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі

И.К. Бейсембетов

Бас редакторының орынбасары

Жолтаев Г.Ж. проф., геол.-мин. ғ. докторы

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Абаканов Т.Д. проф. (Қазақстан)
Абишева З.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Алиев Т. проф., академик (Әзірбайжан)
Бакиров А.Б. проф., (Қырғыстан)
Беспәев Х.А. проф. (Қазақстан)
Бишимбаев В.К. проф., академик (Қазақстан)
Буктуков Н.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бұлат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Тәжікстан)
Грэвис Р.М. проф. (АҚШ)
Ерғалиев Г.Х. проф., академик (Қазақстан)
Жуков Н.М. проф. (Қазақстан)
Кенжалиев Б.К. проф. (Қазақстан)
Қожахметов С.М. проф., академик (Қазақстан)
Конторович А.Э. проф., академик (Ресей)
Курскеев А.К. проф., академик (Қазақстан)
Курчавов А.М. проф., (Ресей)
Медеу А.Р. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Мұхамеджанов М.А. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Нигматова С.А. проф. (Қазақстан)
Оздоев С.М. проф., академик (Қазақстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
Ракишев Б.Р. проф., академик (Қазақстан)
Сейтов Н.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сейтмуратова Э.Ю. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Степанец В.Г. проф., (Германия)
Хамфери Дж.Д. проф. (АҚШ)
Штейнер М. проф. (Германия)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология мен техникалық ғылымдар сериясы».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №10892-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18, <http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Редакцияның Қазақстан, 050010, Алматы қ., Қабанбай батыра көш., 69а.

мекенжайы: Қ. И. Сәтбаев атындағы геология ғылымдар институты, 334 бөлме. Тел.: 291-59-38.

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р

д. э. н., профессор, член-корреспондент НАН РК

И. К. Бейсембетов

Заместитель главного редактора

Жолтаев Г.Ж. проф., доктор геол.-мин. наук

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Абаканов Т.Д. проф. (Казахстан)
Абишева З.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Алиев Т. проф., академик (Азербайджан)
Бакиров А.Б. проф., (Кыргызстан)
Беспаяев Х.А. проф. (Казахстан)
Бишимбаев В.К. проф., академик (Казахстан)
Буктуков Н.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Булат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Таджикистан)
Грэвис Р.М. проф. (США)
Ергалиев Г.Х. проф., академик (Казахстан)
Жуков Н.М. проф. (Казахстан)
Кенжалиев Б.К. проф. (Казахстан)
Кожаметов С.М. проф., академик (Казахстан)
Конторович А.Э. проф., академик (Россия)
Курскеев А.К. проф., академик (Казахстан)
Курчавов А.М. проф., (Россия)
Медеу А.Р. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Мухамеджанов М.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Нигматова С.А. проф. (Казахстан)
Оздоев С.М. проф., академик (Казахстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
Ракишев Б.Р. проф., академик (Казахстан)
Сейтов Н.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сейтмуратова Э.Ю. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Степанец В.Г. проф., (Германия)
Хамфери Дж.Д. проф. (США)
Штейнер М. проф. (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10892-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,

<http://наука-нанрк.kz/geology-technical.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес редакции: Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а.

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, комната 334. Тел.: 291-59-38.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e f

doctor of Economics, professor, corresponding member of NAS RK

I. K. Beisembetov

Deputy editor in chief

Zholtayev G.Zh. prof., dr. geol-min. sc.

E d i t o r i a l b o a r d:

Abakanov T.D. prof. (Kazakhstan)
Abisheva Z.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Aliyev T. prof., academician (Azerbaijan)
Bakirov A.B. prof., (Kyrgyzstan)
Bespayev Kh.A. prof. (Kazakhstan)
Bishimbayev V.K. prof., academician (Kazakhstan)
Buktukov N.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bulat A.F. prof., academician (Ukraine)
Ganiyev I.N. prof., academician (Tadjikistan)
Gravis R.M. prof. (USA)
Yergaliev G.Kh. prof., academician (Kazakhstan)
Zhukov N.M. prof. (Kazakhstan)
Kenzhaliyev B.K. prof. (Kazakhstan)
Kozhakhmetov S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Kontorovich A.Ye. prof., academician (Russia)
Kurskeyev A.K. prof., academician (Kazakhstan)
Kurchavov A.M. prof., (Russia)
Medeu A.R. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Muhamedzhanov M.A. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Nigmatova S.A. prof. (Kazakhstan)
Ozdoyev S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Postolatii V. prof., academician (Moldova)
Rakishev B.R. prof., academician (Kazakhstan)
Seitov N.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Seitmuratova Ye.U. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Stepanets V.G. prof., (Germany)
Humphery G.D. prof. (USA)
Steiner M. prof. (Germany)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences.

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 10892-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Editorial address: Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev
69a, Kabanbai batyr str., of. 334, Almaty, 050010, Kazakhstan, tel.: 291-59-38.

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 3, Number 423 (2017), 276 – 282

**Zh. Seitmuratov¹, N. K. Medeubaev²,
A. Zh. Madelhanova¹, L. S. Kainbaeva¹, A. M. Djuzbaeva¹**

¹Kyzylorda state university of Korkyt Ata, Kazakhstan,

²Karaganda state university of E. A. Buketov, Kazakhstan.

E-mail: angisin_@mail.ru, naziko-2009@mail.ru

**DECISIONS OF EQUALIZATION OF VIBRATIONS
OF HYPERBOLIC TYPE BY THE OF DECOMPOSITION METHOD**

Abstract. According to the modern requirements of scientific and technical progress, increase of level, answering requirements to watch, the use of quality materials and technologies in the investigated area is dynamics of the deformed environments. In this connection in mechanics of the deformed solid and the reports of readers of conformity to law of development are published in certain applied. Them deformed it the specification, temperature, electric and magnetic mechanical deformed interrelation of lines of material for the complete accounting of the physicist-mekhaniko qualities, time on roads, development effect of bodies geometrical to be erected. Transferrable as a result of research of stationary, non-stationary, processes, wave and shake examined, bodies of mechanic of the deformed solid, structural mechanics, hydrodynamics, geophysics, successes and divisions of sciences. Treatment of flat elements in the constructions of different building elements and creation to general theoretical basis of scale vibrations near a report. Such question, not on account of transformation of description of model of stationary constructions. Consideration of report an indirect method on the basis of decouplig methods of decision of equalization of vibrations the deformed building constructions of the stratified plates middle. In article the theory folded garbage of fluctuation according to the accounting of vibration ours of various projects. At a research it is transferred as this contract to influence of external forces prime two dimensional a type of garbage fluctuation the report of the size three concrete the plane average ashkeys a limit.

Key words: vibrations, deformed environment, decomposition method, resilient environment.

УДК 539.3(043.3)

**А. Ж. Сейтмуратов¹, Н. К. Медеубаев²,
Ә. Ж. Мәделханова¹, Л. С. Қайынбаева¹, А. М. Жүзбаева¹**

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қазақстан,

²Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан

**ТЕРБЕЛІСТІҢ ГИПЕРБОЛЛАЛЫҚ ТИПТЕС ТЕҢДЕУІН
ДЕКОМПОЗИЦИЯ ТӘСІЛІМЕН ШЕШУ**

Аннотация. Заман талабына сай ғылыми-техникалық прогрестің жоғарылау деңгейіне жауап беретін, деформацияланатын ортаның және динамика облысында зерттелетін талаптарды қадағалайтын сапалы материалдарды және технологияларды пайдалану болып табылады. Осыған орай нақты қолданбалы есептер және механикадағы деформацияланатын қатты дене зерттелуінің даму заңдылығы жарық көруде. Мұның толық есебі үшін материалдардың физика-механикалық қасиеті, уақыт бойынша олардың деформацияланатын сипаттамасы, температуралы, электрлі және магнитті жолдардың механикалық деформацияланатын жолдарының өзара байланыс эффектілерінің, денелердің геометриялық тұрғызылуының дамуы болып табылады. Берілетін зерттеудің нәтижесінде стационарлы, стационарлы емес, тербелмелі және толқынды процестердің қарастырылуы, деформацияланатын қатты дененің механикасы, құрылыс механикасы, гидродинамика,

геофизика ғылымдарының бөлімдерінде жақсы жетістіктерге алып келді. Жазық элементтердің әртүрлі тербелісінің жалпы және жуық элементтерін құру құрылыс конструкцияларындағы есепті теориялық негізде өңдеу ауқымды мәселе болып табылады. Мұндай мәселеге конструкциялардың стационарлы емес сипаттамасының моделін түрлендіру есебіне жатады. Қатпарлы пластинкалардың жанама тербеліс теңдеуін қарастыру негізінде құрылыс конструкцияларындағы деформацияланатын орта есебін декомпозиция тәсілімен шешудің әдістері белгіленді. Мақалада әртүрлі шеттік тербеліс есебі бойынша қатпарлы қалақшалар тербелісінің теориясы қарастырылған. Қалақшалар тербелісін зерттеу кезінде нақты үш өлшемді есеп қалақшаның ортаңғы жазықтығы үшін қарапайым екі өлшемді түріне ауыстырылады, себебі бұл шарт сыртқы күштердің әсеріне шек қояды.

Түйін сөздер: тербеліс, деформацияланатын орта, декомпозиция әдісі, серпінді орта.

Кіріспе. Стационарлы емес тербеліс облысында жаңа этаптардың теориялық зерттелуі, динамикалық деформацияланатын тұтқыр-серпінді материалдардың жаңа моделін өңдеу, белгілі модельдер шегінде тегіс және кеңістік есебінің көптеген класын математикалық әдіспен зерттеу тиімділігі, тұтқыр-серпінді параметрлердің әсеріне негізделген негізгі механикалық факторлардың теориялық талдауы болып табылады.

Берілген облыста теориялық және қолданбалы зерттеулердің санына қарамастан диссертациялық жұмыстың негізгі бөлімінде көрсетілген жалпы сипаттама бойынша көптеген есептердің шешілуін әлі де болса өңдеу қажет.

Зерттеудің әдістері – математикалық амалдар негізінде шағын деформация кезінде және қоршаған орта есебіндегі жуықталған теңдеулерді пайдалану әдістері, декомпозиция әдісі;

Зерттеудің ғылыми жаңалығы және теориялық мәні – ғылымның және техниканың дамуы, жаңа құрылыстарды құру, ғылыми-техникалық прогресияның жоғарылау деңгейіне жауап беретін, деформацияланатын ортаның және динамика облысында зерттелетін талаптарды қадағалайтын сапалы материалдарды және технологияларды пайдалану болып табылады.

Нақты қолданбалы есептер және механикадағы деформацияланатын қатты дене зерттелуінің даму заңдылығы жарық көруде. Мұның толық есебі үшін материалдардың физика-механикалық қасиеті, уақыт бойынша олардың деформацияланатын сипаттамасы, температуралы, электрлі және магнитті жолдардың механикалық деформацияланатын жолдарының өзара байланыс эффектілерінің, денелердің геометриялық тұрғызылуының дамуы болып табылады.

Берілетін зерттеудің нәтижесінде стационарлы, стационарлы емес, тербелмелі және толқынды процестердің қарастырылуы, деформацияланатын қатты дененің механикасы, құрылыс механикасы, гидродинамика, геофизика ғылымдарының бөлімдерінде жақсы жетістіктерге алып келеді.

Байламалы-серпінді материалдан жасалған шексіз үшқатпарлы пластинка берілсін, оның орташа қалыңдығы $2h_0$, ал жоғарғы және төменгі қалыңдығы сол материалдан тұратын $(h_1 - h_0)$ тең болсын.

Мұндай үш қатпарлы пластинка құрылымның қатпарлы ортасының материалы параметрінің индексі "0" және "1" –мен белгілейміз.

σ және ε тәуелділіктері арасындағы қатпарларда Больцман интегралдық қатынасын пайдаланамыз[4].

$$\begin{aligned}\sigma_{ij}^{(l)} &= L_l(\varepsilon^{(l)}) + 2M_l(\varepsilon_{ij}^{(l)}), \\ \sigma_{ij}^{(l)} &= M_l(\varepsilon_{ij}^{(l)}), \quad (i \neq j, \quad i, j = x, y, z)\end{aligned}\tag{1}$$

Мұндағы L_l и M_l операторлары келесіге тең болады

$$\begin{aligned}L_l(\zeta) &= \lambda_l \left[\zeta(t) - \int_0^{t_0} f_{1l}(t - \xi) \zeta(\xi) d\xi \right], \\ M_l(\zeta) &= \mu_l \left[\zeta(t) - \int_0^{t_0} f_{2l}(t - \xi) \zeta(\xi) d\xi \right],\end{aligned}\tag{2}$$

$f_{kl}(t)$ – байламалы-серпінді операторының ядросы; λ_l, μ_l – серпіндік тұрақтылар.

Потенциалдар енгізуімен $\Phi^{(l)}$ және $\vec{\Psi}^{(l)}$ жанама және көлденең толқындары

$$\vec{U}^{(l)} = \text{grad}\Phi^{(l)} + \text{rot}\vec{\Psi}^{(l)} \quad (3)$$

Осыған байланысты векторлық потенциал $\vec{\Psi}^{(l)}$ келесі шартты қанағаттандырады

$$\text{div}\vec{\Psi}^{(l)} = 0 \quad (4)$$

катпарлы материал қозғалысының теңдеуі келесі түрге ие болады

$$\begin{aligned} N_l(\Delta\Phi^{(l)}) &= \rho_l \frac{\partial^2 \Phi^{(l)}}{\partial t^2}; \\ M_l(\Delta\vec{\Psi}^{(l)}) &= \rho_l \frac{\partial^2 \vec{\Psi}^{(l)}}{\partial t^2}; \\ N_l &= L_l + 2M_l \end{aligned} \quad (5)$$

Шеткері шарттардың түрлендірілуі бойынша біртекті жазықтар бөлімдері жоғарғы және төменгі жазықтардан табылады.

Орта пластинкасының шеткері шарттары келесі түрге ие болады.

$$\begin{aligned} \sigma_{zz}^{(1)} &= f_z^\pm(x, y, t); & \sigma_{xz}^{(1)} &= f_{xz}^\pm(x, y, t); \\ \sigma_{yz}^{(1)} &= f_{yz}^\pm(x, y, t); \end{aligned} \quad (6)$$

Сонымен қатар ($z = \pm h_1$) және жоғарғы контакттерде

$$\begin{aligned} \sigma_{zz}^{(1)} &= \sigma_{zz}^{(0)}; & \sigma_{xz}^{(1)} &= \sigma_{xz}^{(0)}; & \sigma_{yz}^{(1)} &= \sigma_{yz}^{(0)}; \\ u^{(1)} &= u^{(0)}; & v^{(1)} &= v^{(0)}; & w^{(1)} &= w^{(0)}; \end{aligned} \quad (7)$$

Сонымен қатар ($z = \pm h_0$).

Есептегі бастапқы шарттар нөлге тең деп есептейік, яғни,

$$\Phi^{(l)} = \frac{\partial \Phi^{(l)}}{\partial t} = \vec{\Psi}^{(l)} = \frac{\partial \vec{\Psi}^{(l)}}{\partial t} = 0; \quad t = 0 \quad (8)$$

(2) қозғалысы теңдеуінің шешісін келесі түрде жазуға болады.

$$\begin{aligned} \Phi^{(l)} &= \int_0^\infty \frac{\sin(kx)}{-\cos(kx)} \left\{ dk \int_0^\infty \frac{\sin(qy)}{-\cos(qy)} \right\} dq \int_{(l)} \Phi_0^{(l)} \exp(pt) dp, \\ \Psi_1^{(l)} &= \int_0^\infty \frac{\sin(kx)}{-\cos(kx)} \left\{ dk \int_0^\infty \frac{\cos(qy)}{\sin(qy)} \right\} dq \int_{(l)} \Psi_{10}^{(l)} \exp(pt) dp, \\ \Psi_2^{(l)} &= \int_0^\infty \frac{\cos(kx)}{\sin(kx)} \left\{ dk \int_0^\infty \frac{\sin(qy)}{-\cos(qy)} \right\} dq \int_{(l)} \Psi_{20}^{(l)} \exp(pt) dp, \\ \Psi_3^{(l)} &= \int_0^\infty \frac{\cos(kx)}{\sin(kx)} \left\{ dk \int_0^\infty \frac{\cos(qy)}{\sin(qy)} \right\} dq \int_{(l)} \Psi_{30}^{(l)} \exp(pt) dp \end{aligned} \quad (9)$$

(9)-ді (2) теңдеуіне қоятын болсақ, $\Phi_0^{(l)}$ және $\Psi_{i0}^{(l)}$ үшін келесі теңдеуді аламыз

$$\frac{d^2 \Phi_0^{(l)}}{dt^2} - \alpha_l^2 \Phi_0^{(l)} = 0; \quad \frac{d^2 \Psi_{i0}^{(l)}}{dt^2} - \beta_l \Psi_{i0}^{(l)} = 0; \quad (10)$$

мұндағы

$$\begin{aligned}\alpha_i^2 &= k^2 + q^2 + \rho_i p^2 [N_i^{(0)}]^{-1} \\ \beta_i^2 &= k^2 + q^2 + \rho_i p^2 [M_i^{(0)}]^{-1}\end{aligned}\quad (11)$$

осыған байланысты $N_i^{(0)}$ және $M_i^{(0)}$ Лаплас бойынша түрлендірілген операторлар.

(10) теңдеуінің жалпы шешімі келесі түрде құрылады

$$\begin{aligned}\Phi_0^{(i)} &= A_1^{(i)} ch[\alpha_i(z - z_i)] + A_2^{(i)} sh[\alpha_i(z - z_i)]; \\ \Psi_{10}^{(i)} &= B_{11}^{(i)} sh[\beta_i(z - z_i)] + B_{12}^{(i)} ch[\beta_i(z - z_i)]; \\ \Psi_{20}^{(i)} &= B_{21}^{(i)} sh[\beta_i(z - z_i)] + B_{22}^{(i)} ch[\beta_i(z - z_i)]; \\ \Psi_{30}^{(i)} &= B_{31}^{(i)} ch[\beta_i(z - z_i)] + B_{32}^{(i)} sh[\beta_i(z - z_i)];\end{aligned}\quad (12)$$

мұндағы z_i тең болады

$$z_0 = 0; \quad z_1 = h_0 \quad (13)$$

(10) шешімін ала отырып, түрлендірілген ауыстырулар үшін $u_0^{(i)}$; $v_0^{(i)}$; $w_0^{(i)}$ келесі есептеуді аламыз:

$$\begin{aligned}u_0^{(i)} &= \sum_{n=0}^{\infty} \left\{ [k\alpha_i^{2n} A_1^{(i)} - (\beta_i B_{21}^{(i)} + qB_{31}^{(i)})\beta_i^{2n}] \frac{(z - z_i)^{2n}}{(2n)!} + \right. \\ &+ \left. [k\alpha_i^{2n+1} A_2^{(i)} - (\beta_i B_{22}^{(i)} + qB_{32}^{(i)})\beta_i^{2n+1}] \frac{(z - z_i)^{2n+1}}{(2n+1)!} \right\}; \\ v_0^{(i)} &= \sum_{n=0}^{\infty} \left\{ [q\alpha_i^{2n} A_1^{(i)} + (\beta_i B_{11}^{(i)} + kB_{31}^{(i)})\beta_i^{2n}] \frac{(z - z_i)^{2n}}{(2n)!} + \right. \\ &+ \left. [q\alpha_i^{2n+1} A_2^{(i)} - (\beta_i B_{22}^{(i)} + kB_{32}^{(i)})\beta_i^{2n+1}] \frac{(z - z_i)^{2n+1}}{(2n+1)!} \right\}; \\ w_0^{(i)} &= \sum_{n=0}^{\infty} \left\{ [\alpha_i^{2n+2} A_1^{(i)} + (qB_{11}^{(i)} + kB_{21}^{(i)})\beta_i^{2n+1}] \frac{(z - z_i)^{2n+1}}{(2n+1)!} + \right. \\ &+ \left. [\alpha_i^{2n+1} A_2^{(i)} + (qB_{12}^{(i)} - kB_{22}^{(i)})\beta_i^{2n}] \frac{(z - z_i)^{2n}}{(2n)!} \right\};\end{aligned}\quad (14)$$

Қатпарлы пластинканың тербеліс теңдеулері құрылыс құрылымдарында өте күрделі және де x, y координатасы, t уақыт бойынша кез келген дәрежеден туынды құрайды, сондықтан қолданбалы есептерді шешуде және де инженерлік есептеулер жүргізу барысында мұндай тәсілдер жарамсыз болып қалады.

Сол себепті қабатпарлы пластинка комбинацияланған тербеліс жасайды, мұндай тербелісті сипаттау үшін теңдеу алтыншы ретті болуы қажет.

Егер де тұрақты қалыңдықтағы қатпарлы пластинка тербелісін мінездейтін негізгі W көлбеу ығысу теңдеуі функциясы үшін.

$$A_0 \frac{\partial^4 W}{\partial t^4} + A_1 \frac{\partial^2 \Delta W}{\partial t^2} + A_2 \Delta^2 W + A_3 \frac{\partial^6 W}{\partial t^6} + A_4 \frac{\partial^4 \Delta W}{\partial t^4} + A_5 \frac{\partial^2 \Delta^2 W}{\partial t^2} + A_6 \Delta^3 W = F(x, y, t) \quad (15)$$

A_j және F коэффициенттері (2) жұмыста көрсетілген.

Қатпарлы пластинка тербелісін зерттеу барысында есептеулер уақыт және координата бойынша табылатын функция туындылары негізінде алтыншы ретті гиперболлалық типтегі дифференциалдық немесе интегралдық дифференциалды теңдеулер шешіміне сәйкес келеді.

(15) теңдеу шешімін мына түрде іздей аламыз.

$$W(x, y, t) = W_0(x, y) \exp\left(\frac{b_2}{h_2} \varepsilon t\right) \quad (16)$$

$$\left[\frac{\partial^6 v}{\partial \alpha^6} + 3\lambda^2 \frac{\partial^6 v}{\partial \alpha^4 \partial \beta^2} + 3\lambda^4 \frac{\partial^6 v}{\partial \alpha^2 \partial \beta^4} + \lambda^6 \frac{\partial^6 v}{\partial \beta^6} \right] + C_0 \lambda_7^2 \left[\frac{\partial^4 v}{\partial \alpha^4} + 2\lambda^2 \frac{\partial^4 v}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + \lambda^4 \frac{\partial^4 v}{\partial \beta^4} \right] + C_1 \lambda_1^4 \left[\frac{\partial^2 v}{\partial \alpha^2} + \lambda^2 \frac{\partial^2 v}{\partial \beta^2} \right] + C_2 \lambda_1^6 v = 0 \quad (17)$$

Декомпозиция тәсіліне сүйене отырып, үш көмекші есептеулерді қарастырайық.

№1 Есептің шешімін табу

$$\frac{\partial^6 v_1}{\partial \alpha^6} = f^{(1)}(\alpha, \beta) \quad \frac{\partial^6 v_1}{\partial \beta^6} = f^{(1)}(\alpha, \beta)$$

№2 Есептің шешімін табу

$$\lambda^6 \frac{\partial^6 v_2}{\partial \beta_2^6} = f^{(2)}(\alpha, \beta) \quad V_2 = \frac{\partial v_2}{\partial \beta} = \frac{\partial^2 v_2}{\partial \beta^2} = 0$$

№3 (3) теңдеудің қалған бөлігін V_3 белгісіз айнымалысына байланысты келесі шарттарды қанағаттандыратындай етіп жазу.

$$3\lambda^2 \frac{\partial^6 v}{\partial \alpha^4 \partial \beta^2} + 3\lambda^4 \frac{\partial^6 v}{\partial \alpha^2 \partial \beta^4} + C_0 \lambda_1^2 \left[\frac{\partial^4 v}{\partial \alpha^4} + 2\lambda^2 \frac{\partial^4 v}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + \lambda^4 \frac{\partial^4 v}{\partial \beta^4} \right] + C_1 \lambda_1^4 \left[\frac{\partial^2 v}{\partial \alpha^2} + \lambda^2 \frac{\partial^2 v}{\partial \beta^2} \right] + C_2 \lambda_1^6 v + \beta^{(1)} + f^{(2)} = 0$$

Декомпозиция тәсіліне сүйене отырып, $v_3 = \frac{1}{2}(v_1 + v_2)$ деп алсақ, $v_1 = v_2$ шарты орындалуы қажет.

$$f^{(j)}(\alpha, \beta) = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} a_{n,m}^{(j)} \sin(\alpha n) \sin(\beta m) \quad (18)$$

Бастапқы екі есептің жалпы шешімі мына түрде болады.

$$V_1 = f_1(\alpha, \beta) + \frac{\alpha^5}{5!} \varphi_1(\beta) + \frac{\alpha^4}{4!} \varphi_2(\beta) + \frac{\alpha^3}{3!} \varphi_3(\beta) + \frac{\alpha^2}{2!} \varphi_4(\beta) + \alpha \varphi_5(\beta) + \varphi_6(\beta) \quad (19)$$

$$\lambda^6 V_2 = f_2(\alpha, \beta) + \frac{\beta^5}{5!} \psi_1(\beta) + \frac{\beta^4}{4!} \psi_2(\beta) + \frac{\beta^3}{3!} \psi_3(\beta) + \frac{\beta^2}{2!} \psi_4(\beta) + \beta \psi_5(\beta) + \psi_6(\beta)$$

Егер (19) қатар тек қана бірінші қосындымен шектелетін болса, онда $(\alpha, \beta) = \frac{\pi}{2}$ болғанда $v_1 = v_2$ шарты үшін $a_{11}^{(1)} = \lambda^{-6} a_{11}^{(2)}$ аламыз, мұндағы $V_3 = \frac{1}{2}[V_1 + V_2]$, $(\alpha, \beta) = \frac{\pi}{2}$ болғандағы жиілік теңдеуін мынаған тең.

$$2\lambda_7^6 \left(1 - \frac{5\pi}{16}\right) C_2 - \lambda_1^4 \left(1 + \lambda^2\right) \left(2 - \frac{3}{\pi} - \frac{5\pi}{16}\right) C_1 + \lambda_1^2 \left[\left(1 + \lambda^4\right) \left(2 - \frac{24}{\pi^3} - \frac{5\pi}{16}\right) + 4\lambda^2 \left(1 - \frac{3}{\pi}\right) \right] C_0 - \left[2(1 + \lambda^6) + 3\lambda^2 \left(1 + \lambda^2\right) \left(2 - \frac{3}{\pi} - \frac{24}{\pi^3}\right) \right] = 0$$

Қорытынды. Құрылыс конструкцияларындағы қолданылатын материалдардың, серпінді және тұтқыр – серпінді қасиеттері, анизотропты, көпқабатты және басқада механикалық сипатталары бар. Жазық элементтердің әртүрлі тербелісінің жалпы және жуық элементтерін құру құрылыс конструкцияларындағы есепті теориялық негізде өңдеу ауқымды мәселе болып табылады. Мұндай мәселеге конструкциялардың стационарлы емес сипаттамасының моделін түрлендіру есебіне жатады. Қатпарлы пластинкалардың жанама тербеліс теңдеуін қарастыру негізінде құрылыс конструкцияларындағы деформацияланатын орта есебін декомпозиция тәсілімен шешудің әдістері белгіленді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Филиппов И.Г. К нелинейной теории вязкоупругих изотропных сред // Киев: Прикл. механика. – 1983. – Т. 19, № 3. – С. 3-8.
- [2] Филиппов И.Г., Филиппов С.И. Уравнения колебания кусочно-однородной пластинки переменной толщины // МТТ. – 1989. – № 5. – С. 149-157.
- [3] Филиппов И.Г., Филиппов С.И., Костин В.И. Динамика двумерных композитов // Труды междунар. Конференции по механике и материалам, США, Лос-Анжелес, 1995. – С. 75-79.
- [4] Сейтмуратов А.Ж. Прохождение сдвиговых волн через анизотропно-неоднородный и трансверсально-изотропный цилиндрический слой // Деп. в КазгостИНТИ № 189-В 96. – Вып. стр. 17. – Алматы, 1996.
- [5] Сейтмуратов А.Ж. Приближенные уравнение поперечного колебания пластинки, находящейся под поверхностью // Тезисы докладов научно-технической конференции «Проблемы экологии и природопользования». – К-Орда, 1996.
- [6] Сейтмуратов А.Ж. Уточненные уравнения колебания вязкоупругой пластинки, находящейся под поверхностью деформируемой среды // Тезисы докладов научно-технической конференции КПТИ им. И. Жахаева. – К-Орда, 1996.
- [7] Сейтмуратов А.Ж. Колебания бесконечной полосы пластинки находящейся под поверхностью // Деп. в ВИНТИ № 3399-В 96 от 22.11.96. г. М., 1996.
- [8] Филиппов И.Г. Чебан В.Г. Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней. – Кишинев: Штиинца, 1988. – С. 190-193.
- [9] Materials of international scientifically-practical conference “The Science: theory and practice”. – Belgorod, 2005. – С. 47-50.
- [10] Сейтмуратов А.Ж., Умбетов У. Моделирование и прогнозирование динамики многокомпонентной деформируемой среды: Монография. – Тараз, 2014. – С. 171-176.

REFERENCES

- [1] Filippov I.G. K nelinejnoj teorii vjzskouprugih izotropnyh sred // Kiev: Prikl. mehanika. 1983. Vol. 19, N 3. P. 3-8.
- [2] Filippov I.G., Filippov S.I. Uravnenija kolebanija kusocno-odnorodnoj plastinki peremenoj tolshhiny // MTT. 1989. N 5. P. 149-157.
- [3] Filippov I.G., Filippov S.I., Kostin V.I. Dinamika dvumernyh kompozitov // Trudy mezhdun. konferencii po mehaniki i materialam, SShA, Los-Anzheles, 1995. P. 75-79.
- [4] Sejtмуратов А.Ж. Prohozhdenie sdvigovyh voln cherez anizotropno-neodnorodnyj i transversal'no-izotropnyj cilindricheskij sloj // Dep. v KazgostINTI № 189-V 96. Vyp. str. 17. Almaty, 1996.
- [5] Sejtмуратов А.Ж. Priblizhennye uravnenie poperechnogo kolebanija plastinki, nahodjashhejsja pod poverhnost'ju // Tezisy dokladov nauchno tehniceskoy konferencii «Problemy jekologii i prirodopol'zovanija». K-Orda, 1996.
- [6] Sejtмуратов А.Ж. Utochnennye uravnenija kolebanija vjzskouprugoj plastinki, nahodjashhejsja pod poverhnost'ju deformiruemoj sredy // Tezisy dokladov nauchno-tehniceskoy konferencii KPTI im. I. Zhahaeva. K-Orda, 1996.
- [7] Sejtмуратов А.Ж. Kolebanija beskonechnoj polosy plastinki nahodjashhejsja pod poverhnost'ju // Dep. v VINITI № 3399-V 96 ot 22.11.96. g. M., 1996.
- [8] Filippov I.G. Cheban V.G. Matematicheskaja teorija kolebanij uprugih i vjzskouprugih plastin i stержnej. Kishinev: Shtiinca, 1988. P. 190-193.
- [9] Materials of international scientifically-practical conference “The Science: theory and practice”. Belgorod, 2005. P. 47-50.
- [10] Sejtмуратов А.Ж., Umbetov U. Modelirovanie i prognozirovanie dinamiki mnogokomponentnoj deformiruemoj sredy: Monografija. Taraz, 2014. P. 171-176.

А. Ж. Сейтмуратов¹, Н. К. Медеубаев²,
А. Ж. Маделханова¹, Л. С. Кайынбаева¹, А. М. Жузбаева¹

¹Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата, Казахстан,
²Карагандинский государственный университет им. Е. А. Букетова, Казахстан

РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА МЕТОДОМ ДЕКОМПОЗИЦИИ

Аннотация. Согласно современным требованиям научно-технического прогресса, повышение уровня, отвечающих требованиям следить, использование качественных материалов и технологий в исследуемой области является и динамика деформируемых сред. В связи с этим в механике деформируемого твердого тела и публикуются отчеты читателей закономерности развития в конкретных прикладных. Это их деформировал спецификация, температурный, электрическое и магнитных механических деформировал взаимосвязь строк материала для полного учета физико-механическими качествами, времени по дорог, развитие эффект тел геометрические воздвигаться. Передаваемых в результате исследования стационарных, нестационарных, процессов, волновой и колебательный рассматриваться, тела механика деформируемого твердого тела, строительных механики, гидродинамики, геофизики, успехов и разделах наук. Обработка плоских элементов в конструкциях различных строительных элементов и создания общей теоретической основе масштабных колебаний около отчета. Такой вопрос, не в счет преобразования описания модели стационарных конструкций. Рассмотрение отчета косвенным способом на основе декомпозиции методы решения уравнения колебаний деформируемых строительных конструкциях слоистых пластинок среднего. В статье по теории колебаний расчет колебаний в различных краевых пластинчатые лопатки. Для исследования колебаний лопаток лопатки переносится на плоскость двумерного вида простых трехмерных сердечные, при этом отчет, потому что это условие ограничивает воздействию внешних сил.

Ключевые слова: колебания, деформируемая среда, метод декомпозиции упругая среда.

Сведения об авторах:

Сейтмуратов Анггысын Жасаралович – доктор физико-математических наук, ассоциированный профессор, КГУ им. Коркыт Ата

Маделханова Алия – преподаватель кафедры «Математика и прикладная механика» КГУ им. Коркыт Ата
Медеубаев Нурболат Куттымуратович – старший преподаватель кафедры «Алгебра, мат. логика и геометрия» КарГУ им. Букетова

Кайынбаева Лариса Сагиджановна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Физика и математика» КГУ им. Коркыт Ата

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-170X (Online), ISSN 2224-5278 (Print)

<http://geolog-technical.kz/index.php/kz/>

Верстка Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 06.06.2017.

Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

18,9 п.л. Тираж 300. Заказ 3.