

ISSN 1991-346X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ



**PHYSICO-MATHEMATICAL
SERIES**

6 (304)

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2015 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2015 г.
NOVEMBER – DECEMBER 2015**

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

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

ҚР ҰҒА академигі,

Мұтанов Г. М.

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әшімов А.А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгүнчеков Ж.Ж.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Жұмаділдаев А.С.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Мұқашев Б.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Өтелбаев М.О.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Тәкібаев Н.Ж.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Харин С.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жантаев Ж.Ш.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Косов В.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мұсабаев Т.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ойнаров Р.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рамазанов Т.С.** (бас редактордың орынбасары); физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Темірбеков Н.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірбаев У.У.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Украинаның ҰҒА академигі **И.Н. Вишневский** (Украина); Украинаның ҰҒА академигі **А.М. Ковалев** (Украина); Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **А.А. Михалевич** (Беларусь); Әзірбайжан ҰҒА академигі **А. Пашаев** (Әзірбайжан); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **И. Тигиняну** (Молдова); мед. ғ. докторы, проф. **Иозеф Банас** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

Г. М. Мутанов

Редакционная коллегия:

доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **А.А. Ашимов**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Ж.Ж. Байгунчеков**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **А.С. Джумадильдаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Б.Н. Мукашев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **М.О. Отелбаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Н.Ж. Такибаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **С.Н. Харин**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.Ш. Жантаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Косов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.А. Мусабаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Р. Ойнаров**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.С. Рамазанов** (заместитель главного редактора); доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.М. Темирбеков**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.У. Умирбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Украины **И.Н. Вишневский** (Украина); академик НАН Украины **А.М. Ковалев** (Украина); академик НАН Республики Беларусь **А.А. Михалевич** (Беларусь); академик НАН Азербайджанской Республики **А. Пашаев** (Азербайджан); академик НАН Республики Молдова **И. Тигиняну** (Молдова); д. мед. н., проф. **Иозеф Банас** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая». ISSN 1991-346X

Собственник: РОО «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 №5543-Ж, выданное 01.06.2006 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,

www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

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

Editor in chief

G. M. Mutanov,
academician of NAS RK

Editorial board:

A.A. Ashimov, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **Zh.Zh. Baigunchekov**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **A.S. Dzhumadildayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **T.S. Kalmenov**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **B.N. Mukhashev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **M.O. Otelbayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **N.Zh. Takibayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **S.N. Kharin**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.Sh. Zhantayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Kosov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.A. Mussabayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **R. Oinarov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.S. Ramazanov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **N.M. Temirbekov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.U. Umirbayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

I.N. Vishnievski, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.M. Kovalev**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.A. Mikhalevich**, NAS Belarus academician (Belarus); **A. Pashayev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **I. Tighineanu**, NAS Moldova academician (Moldova); **Joseph Banas**, prof. (Poland).

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.
ISSN 1991-346X

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 5543-Ж, issued 01.06.2006

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,

www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 6, Number 304 (2015), 99 – 104

UDC 539.3(043.3)

**CLOSE EQUALIZATIONS OF OSCILLATION OF SLOYSTYKH
PLATES IN STROYTEL'NYKH CONSTRUCTIONS****A.Zh.Seitmuratov¹, A.A. Rsaeva², G. Zhumagulova¹**

angisin_@mail.ru, rsaeva_aiman@mail.ru

The Korkyt Ata Kyzylorda State University¹, School for gifted children «Murager»². Kyzylorda**Key words:** vibrations, plate, deformed environment, resilient and vyazkouprugaya environment.**Abstract:** In this work develops a theory of vibrations of laminated plates of building structures, strictly justified by the staging of various boundary value problems of oscillation. In the study of oscillations of plates accurate three-dimensional problem is replaced by a simpler, two-dimensional points of median plane of the plate, which imposes limitations on the external conditions.

УДК 539.3(043.3)

**ҚҰРЫЛЫС КОНСТРУКЦИЯЛАРЫНДАҒЫ ҚАТПАРЛЫ ҚАЛАҚШАЛАРДЫҢ
ЖУЫҚ ТЕРБЕЛІС ТЕҢДЕУІ****А.Ж.Сейтмұратов¹, А.А.Рсаева², Г.Жумагулова¹**

angisin_@mail.ru, rsaeva_aiman@mail.ru

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті¹,
Дарынды балаларға арналған «Мұрагер» мектебі². Қызылорда қаласы**Тірек сөздер:** тербеліс, қалақша, деформацияланатын орта, серпімді және тұтқырсерпімді орта**Түйін:** Мақалада әртүрлі шеттік тербеліс есебі бойынша құрылыс конструкцияларындағы қатпарлы қалақшалар тербелісінің теориясы қарастырылған. Қалақшалар тербелісін зеріттеу кезінде нақты үш өлшемді есеп қалақшаның ортаңғы жазықтығы үшін қарапайым екі өлшемді түріне ауыстырылады, себебі бұл шарт сыртқы күштердің әсеріне шек қояды.**Кіріспе**—бұл тұтқыр-серпімді дененің стационарлы емес тербелісінің облысында жаңа этаптардың теориялық зерттелуі, динамикалық деформацияланатын тұтқыр-серпімді материалдардың жаңа моделін өңдеу, белгілі модельдер шегінде тегіс және кеңістік есебінің көптеген класын математикалық әдіспен зерттеу тиімділігі, тұтқыр-серпімді 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.

Айта кететін болсақ, олардың қатарына стержендердің, пластиналардың және реологиялық тұрғыдағы қабықшалардың стационарлы емес тербелісінің есебі жатады. Есепті шешу барысында тербелістің жуықталған теңдеулері қолданылды.

Мақаланың мақсаты құрылыс конструкцияларындағы кездесетін деформацияланатын орта есептерін шешу.

Зерттеудің әдістері–математикалық амалдар негізінде шағын деформация кезінде және қоршаған орта есебіндегі жуықталған тендеулерді пайдалану әдістері, тұтқыр-серпімді пластинкалар тербелісі есебімен көлденең және жатық нақты тендеулерді қолдану әдістері;

Зерттеудің ғылыми жаңалығы және теориялық мәні–қолданбалы есептер және механикадағы деформацияланатын қатты дене зерттелуінің даму заңдылығы анықталды, серпінді және тұтқыр – серпімді динамикасының негізгі есептері түрлендірілді, конструкциялардағы қолданылатын материалдардың, серпінді және тұтқыр–серпімді қасиеттері анықталды.

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

Мұндай қатпарлы пластинка құрылымның ортаңғы материалы параметрінің индексін "0" және "1" –мен белгілейміз.

$$f_z^+ = f_z^- = f_z; \quad f_{jz}^+ = -f_{jz}^- = f_{jz} \quad (j = x, y) \quad (1)$$

сондықтан $U_1^{(0)}, V_1^{(0)}, W_1^{(0)}$ функциялары ішкі қатпарлар үшін келесі түрде болады, яғни

$$U_1^{(0)} = V_1^{(0)} = W_1^{(0)} = 0 \quad (2)$$

$$U^{(0)} = \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \psi}{\partial y}; \quad V^{(0)} = \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \frac{\partial \psi}{\partial x}; \quad (3)$$

$\varphi, \psi, w^{(1)}$ үшін келесі дифференциалдық жүйені аламыз

$$\begin{aligned} \rho_1(\Delta \varphi) + \rho_2(w^{(0)}) &= M_1^{-1} f_z(x, y, z); \\ \rho_3(\Delta \varphi) + \rho_4(w^{(0)}) &= M_1^{-1} \left(\frac{\partial f_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial f_{yz}}{\partial y} \right); \\ \rho_3(\Delta \varphi) &= M_1^{-1} \left(\frac{\partial f_{xz}}{\partial y} - \frac{\partial f_{yz}}{\partial x} \right); \end{aligned} \quad (4)$$

мұндағы ρ_j операторы келесі түрге ие болады

$$\begin{aligned} \rho_1 &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ [2(1 - D_1) C_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) (\lambda_{21}^{(m)} + \Delta C_0 Q_{m1}) + M_1 N_1^{-1} [C_1 Q_{n2} \times \right. \\ &\times (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) + (1 - C_1) \lambda_{22}^{(n)}] C_1 Q_{m1} (\lambda_{21}^{(1)} - \Delta) - (1 + C_0) \lambda_{21}^{(m)}] \left. \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m}}{(2n)!(2m)!} + \\ &+ \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ [4\Delta \lambda_{22}^{(1)} D_1 Q_{n1} + (\lambda_{22}^{(1)} + \Delta) \lambda_{12}^{(n)}] C_1 Q_{m1} \lambda_{11}^{(1)} - M_1 M_1^{-1} \times \right. \\ &\times (2\lambda_{22}^{(1)} D_2 Q_{m2} + \lambda_{12}^{(n)}) \lambda_{11}^{(1)} [2C_1 \Delta Q_{m1} + (1 - C_1) \lambda_{21}^{(m)}] \left. \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m+1}}{(2n+1)!(2m+1)!}; \\ \rho_2 &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ [2(1 - D_1) C_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) \Delta C_0 Q_{m0} + [C_1 Q_{n2} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) + \right. \\ &+ (1 - C_1) \lambda_{22}^{(n)}] M_1 N_1^{-1} [C_1 Q_{m1} (\lambda_{21}^{(1)} - \Delta) + (1 - C_0) \lambda_{21}^{(m)}] \left. \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m}}{(2n)!(2m)!} + \\ &+ \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ [4\Delta \lambda_{22}^{(1)} D_1 Q_{n1} + (\lambda_{22}^{(1)} + \Delta) \lambda_{12}^{(n)}] (\lambda_{21}^{(m)} + C_1 Q_{m1} \lambda_{11}^{(1)}) + M_1 M_1^{-1} \Delta \times \right. \\ &\times (2\lambda_{22}^{(1)} D_1 Q_{n1} + \lambda_{12}^{(n)}) [2C_1 Q_{m1} \lambda_{11}^{(1)} + (1 + C_1) \lambda_{21}^{(m)}] \left. \right\} \times \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m+1}}{(2n+1)!(2m+1)!}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_3 = & \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ (1-D_1) [4\Delta C_1 Q_{n1} \lambda_{12}^{(1)} + \lambda_{22}^{(n)} [(1-C_1)^2 \lambda_{12}^{(1)} + (1+C_1)^2 \Delta]] \times \right. \\ & \times (C_1 \Delta Q_{m1} + \lambda_{21}^{(m)}) + M_1 N_1^{-1} \Delta [2C_1 Q_{n1} \lambda_{12}^{(1)} + (1+C_1) \lambda_{22}^{(n)}] [C_1 Q_{m1} (\lambda_{21}^{(1)} - \\ & - \Delta) - (1+C_1) \lambda_{21}^{(m)}] \left. \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m}}{(2n+1)!(2m)!} + \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \{-2(\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) \times \right. \\ & \times D_1 Q_{n1} C_1 Q_{m1} \lambda_{11}^{(1)} + M_1 M_1^{-1} \lambda_{11}^{(1)} [D_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) \lambda_{12}^{(n)}] \times \\ & \times [2C_1 Q_{m1} \Delta + (1-C_1) \lambda_{21}^{(m)}] \left. \right\} \times \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m+1}}{(2n)!(2m+1)!}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_4 = & \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ (1-D_1) [4\Delta C_1 Q_{n1} \lambda_{12}^{(1)} + \lambda_{22}^{(n)} [(1-C_1)^2 \lambda_{12}^{(1)} + (1+C_1)^2 \Delta]] \times \right. \\ & \times C_1 \Delta Q_{m1} + M_1 N_1^{-1} \Delta [2C_1 Q_{n1} \lambda_{12}^{(1)} + (1+C_1) \lambda_{22}^{(n)}] [C_1 Q_{m1} (\lambda_{21}^{(1)} - \Delta) + \\ & + (1-C_1) \lambda_{21}^{(m)}] \left. \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m}}{(2n+1)!(2m)!} + \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \{-2\Delta D_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) \times \right. \\ & \times (C_1 Q_{m1} \lambda_{11}^{(1)} + \lambda_{21}^{(m)}) + M_1 M_1^{-1} \Delta [D_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) + \lambda_{12}^{(n)}] \times \\ & \times [2C_1 Q_{m1} \lambda_{11}^{(1)} + (1+C_1) \lambda_{21}^{(m)}] \left. \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m+1}}{(2n)!(2m+1)!}; \end{aligned}$$

$$\rho_5 = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \lambda_{22}^{(n+1)} \cdot \lambda_{21}^{(m)} \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m}}{(2n+1)!(2m)!} + \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \lambda_{22}^{(n)} \cdot \lambda_{21}^{(m+1)} M_1 M_1^{-1} \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m+1}}{(2n)!(2m+1)!};$$

ψ потенциалы үшін

$$(\rho_1 \rho_4 - \rho_2 \rho_3) \Delta \varphi = M_1^{-1} \left\{ \rho_4 (f_z) - \rho_2 \left(\frac{\partial f_{xz}}{\partial y} - \frac{\partial f_{yz}}{\partial x} \right) \right\} \quad (5)$$

$$\frac{1}{4} \Pi_0 M_1^{-1} \left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} \right) - \Delta \varphi = 0 \quad (6)$$

$$\Pi_0 [\rho_1 - (h_1 - h_0) + \rho_0 h_0] M_1^{-1} [M_1^{-1} (1 - M_1 N_1^{-1}) \times (h_1 - h_0) + M_1^{-1} (1 - M_1 N_1^{-1}) h_0]^{-1};$$

$$[\rho_1 - (h_1 - h_0) + \rho_0 h_0] M_1^{-1} \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} \right) - [(h_1 - h_0) + M_1 M_1^{-1} h_0] \Delta \psi = 0$$

серпінді пластинкалар үшін келесі түрде жазамыз

$$\frac{[\rho_1 (h_1 - h_0) + \rho_0 h_0]}{4 \left[\rho_1 \beta_1^2 \left(1 - \frac{b_1^2}{a_1^2} \right) (h_1 - h_0) + \rho_0 \beta_0^2 \left(1 - \frac{b_0^2}{a_0^2} \right) h_0 \right]} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} - \Delta \varphi = 0$$

$$\frac{[\rho_1 (h_1 - h_0) + \rho_0 h_0]}{\rho_1 \beta_1^2 (h_1 - h_0) + \rho_0 \beta_0^2 h_0} \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} - \Delta \psi = 0 \quad (7)$$

$$c_{n1}^2 = \frac{4 \left[\rho_1 b_1^2 \left(1 - \frac{b_1^2}{a_1^2} \right) (h_1 - h_0) + \rho_0 b_0^2 \left(1 - \frac{b_0^2}{a_0^2} \right) h_0 \right]}{[\rho_1 (h_1 - h_0) + \rho_0 h_0]}; \quad (8)$$

$$b_{n1}^2 = \frac{[\rho_1 b_1^2 (h_1 - h_0) + \rho_0 b_0^2 h_0]}{[\rho_1 (h_1 - h_0) + \rho_0 h_0]};$$

(7) серпінді пластинкалардың жуықталған теңдеуі.

Осы әдіс негізінде қатпарлы пластинкалардың көлбеу тербелісінің теңдеуі алуға болады

$$f_z^+ = -f_z^- = f_z; \quad f_{jz}^+ = -f_{jz}^- = f_{jz}; \quad (j = x, y) \quad (9)$$

сондай – ақ функциялар

$$U^{(0)} = V^{(0)} = W^{(0)} = 0 \quad (10)$$

$U_1^{(0)}, V_1^{(0)}, W_1^{(0)}$ үшін келесі тендеулер жүйесін аламыз

$$\begin{aligned} K_1 \left(\frac{\partial U_1^{(0)}}{\partial x} + \frac{\partial V^{(0)}}{\partial y} \right) + K_2(W_1^{(0)}) &= M_1^{-1} f_z; \\ K_3 \left(\frac{\partial U_1^{(0)}}{\partial x} + \frac{\partial V^{(0)}}{\partial y} \right) + K_4(W_1^{(0)}) &= M_1^{-1} \left(\frac{\partial f_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial f_{yz}}{\partial y} \right); \\ K_5 \left(\frac{\partial U_1^{(0)}}{\partial y} + \frac{\partial V^{(0)}}{\partial x} \right) &= M_1^{-1} \left(\frac{\partial f_{xz}}{\partial y} - \frac{\partial f_{yz}}{\partial x} \right); \end{aligned} \quad (11)$$

мұндағы K_j операторы мыныған тең болады

$$\begin{aligned} K_1 &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ 2(1 - D_1) C_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) \right\} (\lambda_{21}^{(m)} - \Delta D_1 Q_{m1} - M_1 N_1^{-1}) \times \\ &\times [C_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) + (1 - C_1) \lambda_{22}^{(n)}] \left\{ 2\lambda_{21}^{(1)} D_1 Q_{m1} + \lambda_{11}^{(m)} \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m+1}}{(2n)!(2m+1)!} + \\ &+ \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ - [4\Delta \lambda_{22}^{(1)} D_1 Q_{n1} + (\lambda_{22}^{(1)} + \Delta) \lambda_{12}^{(n)}] D_1 Q_{m1} \lambda_{11}^{(1)} - M_1 M_1^{-1} \times \right. \\ &\times \left. (2\lambda_{22}^{(1)} D_1 Q_{n1} + \lambda_{12}^{(n)}) [D_1 Q_{m1} (\lambda_{21}^{(1)} - \Delta) + \lambda_{11}^{(m)}] \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m}}{(2n+1)!(2m)!}; \\ K_2 &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ -2(1 - D_1) C_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) \lambda_{21}^{(1)} \Delta D_1 Q_{m1} + [C_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) + \right. \\ &+ (1 - C_1) \lambda_{22}^{(n)}] M_1 N_1^{-1} \lambda_{21}^{(1)} [2\Delta D_1 Q_{m1} + \lambda_{11}^{(m)}] \left. \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m+1}}{(2n)!(2m+1)!} + \\ &+ \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ [4\Delta \lambda_{22}^{(1)} D_1 Q_{n1} + (\lambda_{22}^{(1)} + \Delta) \lambda_{12}^{(n)}] (\lambda_{12}^{(m)} - D_1 Q_{m1} \lambda_{21}^{(1)}) - M_1 M_1^{-1} \Delta \times \right. \\ &\times \left. (2\lambda_{22}^{(1)} D_1 Q_{n1} + \lambda_{12}^{(n)}) [D_1 Q_{m1} (\lambda_{21}^{(1)} - \Delta) + \lambda_{11}^{(m)}] \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m}}{(2n+1)!(2m)!}; \\ K_3 &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ (1 - D_1) [4\Delta C_1 Q_{n1} \lambda_{12}^{(1)} + \lambda_{22}^{(n)} [(1 - C_1)^2 \lambda_{12}^{(1)} + (1 + C_1)^2 \Delta]] \times \right. \\ &\times (\lambda_{21}^{(m)} - \Delta D_1 Q_{m1}) - M_1 N_1^{-1} \Delta [2C_1 Q_{n1} \lambda_{12}^{(1)} + (1 + C_1) \lambda_{22}^{(n)}] (D_1 Q_{m1} \lambda_{21}^{(1)} + \\ &+ \lambda_{11}^{(m)}) \left. \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m+1}}{(2n+1)!(2m+1)!} + \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ 2\Delta D_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) D_1 Q_{m1} + \right. \\ &+ M_1 M_1^{-1} [D_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) \lambda_{12}^{(n)}] (D_1 Q_{m1} (\lambda_{21}^{(1)} - \Delta) + \lambda_{11}^{(m)}) \left. \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m}}{(2n)!(2m)!}; \\ K_4 &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ -(1 - D_1) [4\Delta C_1 Q_{n2} \lambda_{12}^{(1)} + \lambda_{22}^{(n)} [(1 - C_1)^2 \lambda_{12}^{(1)} + (1 + C_2)^2 \Delta]] \times \right. \\ &\times \lambda_{21}^{(1)} \Delta D_1 Q_{m1} - M_1 N_1^{-1} \Delta \lambda_{21}^{(1)} [2C_1 Q_{n1} \lambda_{12}^{(1)} + (1 + C_1) \lambda_{22}^{(n)}] (2\Delta D_1 Q_{m1} + \\ &+ \lambda_{11}^{(m)}) \left. \right\} \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m+1}}{(2n+1)!(2m+1)!} - \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ 2\Delta D_1 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) (\lambda_{21}^{(m)} - \right. \\ &- D_1 Q_{m1} \lambda_{21}^{(1)}) + M_1 M_1^{-1} \Delta [D_2 Q_{n1} (\lambda_{22}^{(1)} - \Delta) \lambda_{12}^{(n)}] (D_1 Q_{m1} (\lambda_{21}^{(1)} - \Delta) - \lambda_{11}^{(m)}) \left. \right\} \times \\ &\times \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m+1}}{(2n)!(2m+1)!}; \end{aligned}$$

$$K_5 = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \lambda_{22}^{(n+1)} \cdot \lambda_{21}^{(m+1)} \frac{(h_1 - h_0)^{2n+1} h_0^{2m+1}}{(2n+1)!(2m+1)!} + M_1 M_1^{-1} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \lambda_{22}^{(n)} \cdot \lambda_{21}^{(m)} \frac{(h_1 - h_0)^{2n} h_0^{2m}}{(2n)!(2m)!} \quad (12)$$

$$(K_1 K_4 - K_2 K_3)(W_1^{(0)}) = -K_3 [M_1^{-1}(f_z)] + K_1 \left[M_1^{-1} \left(\frac{\partial f_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial f_{yz}}{\partial y} \right) \right] \quad (13)$$

(13) тендеуі қатпарлы пластинкалардың тербеліс тендеуі болып табылады.

Қорытынды-құрылыс конструкцияларындағы қолданылатын материалдардың, серпінді және тұтқыр – серпімді 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 тендеуін қарастыу негізінде құрылыс конструкцияларындағы деформацияланатын орта есебін шешудің әдіс-тәсілдері 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 Междун. конференции по механики и материалам, США, Лос-Анжелес, 1995, с.75-79.
- [4] Филиппов И.Г., Филиппов С.И., Егорычев О.А. Влияние слоистости деформированного основания на колебания плоских элементов. Сб. трудов Респуб. конфер. «Актуальны проблемы механики контактного взаимодействия», Узбекистан, 1997, с.70-71.
- [5] Цейтлин А.И. Решение нестационарных динамических задач о балках и плитах, лежащих на упругом основании. – Строит. Механика и расчет сооружений, № 2, 1964.
- [6] Цейтлин А.И. Кусайнов А.А. Методы учета внутреннего трения в динамических расчетах конструкций // Алматы. «Наука», 1987, 238с.
- [7] Янь Д., Чжоу К. Реакция пластины, опертой на жидкое полупространство при воздействии подвижного импульса давления. – «Прикладная механика», сер. Е, - № 4, 1970.
- [8] Джанмулдаев Б.Д., Досжанов М.Ж., Сейтмуратов А.Ж. Распространение сдвиговых цилиндрических волн в анизотропном однородном цилиндрическом слое. / Деп. в ВИНТИ № 189-В 96 от 17.01.96. г. Москва 1996г.
- [9] Сейтмуратов А.Ж. Прохождение сдвиговых волн через анизотропно-неоднородный и трансверсально-изотропный цилиндрический слой. / Деп. в Каз.гост.ИНТИ № 189-В 96. Выпуск стр.17 г. Алматы 1996г.
- [10] Сейтмуратов А.Ж. Приближенные уравнение поперечного колебания пластинки, находящейся под поверхностью. / Тезисы докладов научно технической конференции «Проблемы экологии и природопользования» К-Орда 1996г.
- [11] Сейтмуратов А.Ж. Уточненные уравнения колебания вязкоупругой пластинки, находящейся под поверхностью деформируемой среды. / Тезисы докладов научно-технической конференции КПТИ им. И. Жахаева, К-Орда, 1996г.
- [12] Джанмулдаев Б.Д., Сейтмуратов А.Ж. Колебания бесконечной полосы пластинки находящейся под поверхностью. / Деп. в ВИНТИ № 3399-В 96 от 22.11.96. г. Москва 1996г.
- [13] Филиппов И.Г. Чебан В.Г. Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней. – Кишинев: Штиинца, 1988,-190-193
- [14] Materials of international scientifically-practical conference “The Science: theory and practice” Belgorod 2005. 47-50
- [15] Сейтмуратов А.Ж., Умбетов У. Моделирование и прогнозирование динамики многокомпонентной деформируемой среды: Монография.-Тараз,2014, 171-176

REFERENCES

- [1] Filippov I.G. K nelinejnoj teorii vjzskouprugih izotropnyh sred. Kiev: Prikl. mehanika, 1983, t.19, № 3, s.3-8.
- [2] Filippov I.G., Filippov S.I. Uravnenija kolebanija kusochno-odnorodnoj plastinki peremenoj tolshhiny. – МТТ, 1989, № 5, s.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, s.75-79.
- [4] Filippov I.G., Filippov S.I., Egorychev O.A. Vlijanie sloistosti deformirovannogo osnovanija na kolebanija ploskih jelementov. Sb. trudov Rеспub. konfer. «Aktual'ny problemy mehaniki kontaktnogo vzaimodejstvija», Uzbekistan, 1997, s.70-71.
- [5] Cejtlin A.I. Reshenie nestacionarnyh dinamicheskikh zadach o balkah i plitah, lezhashhих na uprugom osnovanii. – Stroit. Mehanika i raschet sooruzhenij, № 2, 1964.
- [6] Cejtlin A.I. Kusainov A.A. Metody ucheta vnutrennego trenija v dinamicheskikh raschetah konstrukcij // Алматы. «Наука», 1987, 238с.

[7] Jan' D., Chzhou K. Reakcija plastiny, opertoj na zhidkoe poluprostranstvo pri vozdejstvii podvizhnogo impul'sa davlenija. – «Prikladnaja mehanika», ser. E, - № 4, 1970.

[8] Džhanmuldaev B.D., Dosžhanov M.Zh., Sejtmuratov A.Zh. Rasprostranenie sdvigovyh cilindričeskikh voln v anizotropnom odnorodnom cilindričeskom sloe. / Dep. v VINITI № 189-V 96 ot 17.01.96. g. Moskva 1996g.

[9] Sejtmuratov A.Zh. Prohoždenie sdvigovyh voln čerez anizotropno-neodnorodnyj i transversal'no-izotropnyj cilindričeskij sloj. / Dep. v Kaz.gostINTI № 189-V 96. Vypusk str.17 g. Almaty 1996g.

[10] Sejtmuratov A.Zh. Priblizhennye uravnenie poperečnogo kolebanija plastinki, nahodjashhejsja pod poverhnost'ju. / Tezisy dokladov nauchno tehničeskoj konferencii «Problemy jekologii i prirodopol'zovanija» K-Orda 1996g.

[11] Sejtmuratov A.Zh. Utočnennye uravnenija kolebanija vjzskouprugoj plastinki, nahodjashhejsja pod poverhnost'ju deformiruemoj sredy. / Tezisy dokladov nauchno-tehničeskoj konferencii KPTI im. I. Zhahaeva, K-Orda, 1996g.

[12] Džhanmuldaev B.D., Sejtmuratov A.Zh. Kolebanija beskonečnoj polosy plastinki nahodjashhejsja pod poverhnost'ju. / Dep. v VINITI № 3399-V 96 ot 22.11.96. g. Moskva 1996g.

[13] Filippov I.G. Cheban V.G. Matematičeskaja teorija kolebanij uprugih i vjzskouprugih plastin i sterzhnej. – Kishinev: Shtiinca, 1988,-190-193

[14] Materials of international scientifically-practical conference “The Science: theory and practice” Belgorod 2005. 47-50

[15] Sejtmuratov A.Zh., Umbetov U. Modelirovanie i prognozirovanie dinamiki mnogokomponentnoj deformiruemoj sredy: Monografija.-Taraz, 2014, 171-176

УДК 539.3(043.3)

Приближенное уравнение колебания слоистых пластин в строительных конструкциях

А.Ж.Сейтмұратов¹, А.А.Рсаева², Г.Жумагулова¹

angisin@mail.ru, rsaeva_aiman@mail.ru

Кызылординский государственный университет им.Коркыт Ата¹, Школа «Мурагер» для одаренных детей².
г.Кызылорда

Ключевые слова: колебания, пластинка, деформируемая среда, упругая и вязкоупругая среда.

Аннотация: В данной работе развивается теория колебания слоистых пластинок строительных конструкций, строго обоснованной постановкой различных краевых задач колебания. При исследовании колебания пластин точная трехмерная задача заменяется более простой, двумерной для точек срединной плоскости пластинки, что накладывает ограничения на внешние условия.

Сведения об авторах

1. Сейтмуратов Анғысын Жасаралович - Доктор физико-математических наук, ассоциированный профессор, КГУ им.Коркыт Ата

2. Рсаева Айман Алтынбековна - учитель математики первой категории, спец.школы «Мурагер» для одаренных детей

3. Жумагулова Галия - магистрант 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

<http://www.physics-mathematics.kz>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 10.11.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,2 п.л. Тираж 300. Заказ 6.