

ISSN 2224-5227

2016 • 1

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.
PUBLISHED SINCE 1944



Бас редактор
ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

хим.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.** (бас редактордың орынбасары), эк.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әділов Ж.М.**, мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Арзықұлов Ж.А.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаев У.К.**, а.-ш.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Есполов Т.И.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Мұтанов Г.М.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Өтелбаев М.О.**, пед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пралиев С.Ж.**, геогр.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Северский И.В.**; тарих.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Сыдықов Е.Б.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Тәкібаев Н.Ж.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Харин С.Н.**, тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбүсейітова М.Х.**, экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА корр. мүшесі **Бейсембетов И.К.**, биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**, тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Кәрібаев Б.Б.**, мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**, геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірсеріков М.Ш.**, физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рамазанов Т.С.**, физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Садыбеков М.А.**, хим.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; ҚР ҰҒА құрметті мүшесі, а.-ш.ғ. докторы, проф. **Омбаев А.М.**

Редакция кеңесі:

Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина), Украинаның ҰҒА академигі **Неклюдов И.М.** (Украина), Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Гордиенко А.И.** (Беларусь), Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Дука Г.** (Молдова), Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Илолов М.И.** (Тәжікстан), Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Эркебаев А.Э.** (Қырғызстан), Ресей ҒА корр. мүшесі **Величкин В.И.** (Ресей Федерациясы); хим.ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша), тех.ғ. докторы, профессор **Потапов В.А.** (Украина), биол.ғ. докторы, профессор **Харун Парлар** (Германия), профессор **Гао Энджун** (КХР), филос. ғ. докторы, профессор **Стефано Перни** (Ұлыбритания), ғ. докторы, профессор **Богуслава Леска** (Польша), философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания), профессор **Вуйцик Вольдемар** (Польша), профессор **Нур Изура Уздир** (Малайзия), д.х.н., профессор **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы)

Главный редактор
академик НАН РК **М.Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов** (заместитель главного редактора), доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **Ж.М. Адилов**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Ж.А. Арзыкулов**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **В.К. Бишимбаев**, доктор сельскохозяйств. наук, проф., академик НАН РК **Т.И. Есполов**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Г.М. Мутанов**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **М.О. Отелбаев**, доктор пед. наук, проф., академик НАН РК **С.Ж. Пралиев**, доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **И.В. Северский**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **Е.Б. Сыдыков**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Н.Ж. Такибаев**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **С.Н. Харин**, доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Х. Абусейтова**, доктор экон. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И.К. Бейсембетов**, доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**, доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Б. Карибаев**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**, доктор геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Ш. Омирсериков**, доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.С. Рамазанов**, доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.А. Садыбеков**, доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; почетный член НАН РК, доктор сельскохозяйств. наук, проф., **А.М. Омбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Украины **Гончарук В.В.** (Украина), академик НАН Украины **И.М. Неклюдов** (Украина), академик НАН Республики Беларусь **А.И.Гордиенко** (Беларусь), академик НАН Республики Молдова **Г. Дука** (Молдова), академик НАН Республики Таджикистан **М.И. Илолов** (Таджикистан), член-корреспондент РАН **Величкин В.И.** (Россия); академик НАН Кыргызской Республики **А.Э. Эркебаев** (Кыргызстан), д.х.н., профессор **Марек Сикорски** (Польша), д.т.н., профессор **В.А. Потапов** (Украина), д.б.н., профессор **Харун Парлар** (Германия), профессор **Гао Энджун** (КНР), доктор философии, профессор **Стефано Перни** (Великобритания), доктор наук, профессор **Богуслава Леска** (Польша), доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания), профессор **Вуйцик Вольдемар** (Польша), профессор **Нур Изура Удзир** (Малайзия), д.х.н., профессор **В.Н. Нараев** (Россия)

«Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан» ISSN 2224-5227

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 №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год. Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz>, reports-science.kz

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

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016 г.

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

M.Zh. Zhurinov, academician of NAS RK

Editorial board:

S.M. Adekenov (deputy editor in chief), Doctor of Chemistry, prof., academician of NAS RK; **Zh.M. Adilov**, Doctor of Economics, prof., academician of NAS RK; **Zh.A. Arzykulov**, Doctor of Medicine, prof., academician of NAS RK; **V.K. Bishimbayev**, Doctor of Engineering, prof., academician of NAS RK; **T.I. Yespolov**, Doctor of Agriculture, prof., academician of NAS RK; **G.M. Mutanov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **M.O. Otelbayev**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **S.Zh. Praliyev**, Doctor of Education, prof., academician of NAS RK; **I.V. Seversky**, Doctor of Geography, prof., academician of NAS RK; **Ye.B. Sydykov**, Doctor of Historical Sciences, prof., academician of NAS RK; **N.Zh. Takibayev**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **S.N. Kharin**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **M.Kh. Abuseitova**, Doctor of Historical Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **I.K. Beisembetov**, Doctor of Economics, prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, Doctor of Biological Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **B.B. Karibayev**, Doctor of Historical Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, Doctor of Medicine, prof., corr. member of NAS RK; **M.Sh. Omirserikov**, Doctor of Geology and Mineralogy, prof., corr. member of NAS RK; **T.S. Ramazanov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., corr. member of NAS RK; **M.A. Sadybekov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, Doctor of Chemistry, prof., corr. member of NAS RK; **A.M. Ombayev**, Honorary Member of NAS RK, Doctor of Agriculture, prof.

Editorial staff:

V.V. Goncharuk, NAS Ukraine academician (Ukraine); **I.M. Neklyudov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.I. Gordienko**, NAS RB academician (Belarus); **G. Duca**, NAS Moldova academician (Moldova); **M.I. Iolov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **A.E. Erkebayev**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **V.I. Velichkin**, RAS corr.member (Russia); **Marek Sikorski**, Doctor of Chemistry, prof. (Poland); **V.A. Potapov**, Doctor of Engineering, prof. (Ukraine); **Harun Parlar**, Doctor of Biological Sciences, prof. (Germany); **Gao Endzhun**, prof. (PRC); **Stefano Perni**, Doctor of Philosophy, prof. (UK); **Boguslava Leska**, dr, prof. (Poland); **Pauline Prokopovich**, Doctor of Philosophy, prof. (UK); **Wójcik Waldemar**, prof. (Poland), **Nur Izura Udzir**, prof. (Malaysia), **V.N. Narayev**, Doctor of Chemistry, prof. (Russia)

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2224-5227

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 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/> reports-science.kz

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

UDC 539.3(043.3)

APPROXIMATE EQUATION OF OSCILLATIONS THAT ACCOUNTING DEFORMATION OF TRANSVERSE SHEAR OF LAYERED PLATE

A.Zh.Seitmuratov, I.U.Makhambayeva, K.K.Daurenbekov

The Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda, Kazakstan.
angisin_@mail.ru

Key words: deformable body, natural oscillations, butch ostsillyations, waves.

Abstract: The research results of its own and forced oscillations of flat elements taking into account the layered plate's material are presented in this work. The totality of approximate equations of the boundary and initial conditions allow us to formulate and solve a variety of boundary value problems of oscillations and wave processes for the flat element. In solving partial problems the material of flat element may be resilient, or partially or fully demonstrates the viscous properties.

УДК 539.3(043.3)

ПРИБЛИЖЕННОЕ УРАВНЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ, УЧИТЫВАЮЩЕЕ ДЕФОРМАЦИЮ ПОПЕРЕЧНОГО СДВИГА СЛОИСТОЙ ПЛАСТИНКИ

А.Ж.Сейтмуратов, И.У.Махамбаева, К.К.Дауренбеков

Кызылординский государственный университет им.Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан.
angisin_@mail.ru

Ключевые слова: деформируемые тела, собственные колебания, слоистые пластинки, волны.

Аннотация: В настоящей работе приводятся результаты по исследованию собственных и вынужденных колебаний плоских элементов с учётом слоистости материала пластинки. Совокупность приближенных уравнений граничных и начальных условий позволяют сформулировать и решать различные краевые задачи колебания и волновых процессов для плоского элемента. При решении частных задач материал плоского элемента может быть упругим, или частично или полностью проявлять вязкие свойства.

При исследовании гармонических волн в деформируемых телах вводится понятие фазовой скорости как скорости изменения состояния среды, при этом фазовая скорость выражается через частоты собственных колебаний и поэтому исследование распространения гармонических волн имеет прямое отношение к проблемам определения собственных форм и частот колебания ограниченных в плане пластин.

Для простоты рассмотрим пластинку из изотропного однородного материала.[1] Если материал пластинки упругий, то приближенное уравнение поперечных колебаний четвёртого порядка [2]

$$P_0(W) + p \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + \frac{h^2}{6} [p^2(N^{-1} + 3M^{-1}) \frac{\partial^4 W}{\partial t^4} - \quad (1) \text{ запишем в виде}$$

$$- 4p(3 - 2MN^{-1}) \Delta \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + 8M(1 - MN^{-1}) \Delta^2 W] = \Phi(\varphi_z, f_{t_z})$$

$$A_0 \frac{\partial^4 W}{\partial t^4} - A_1 \Delta \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + A_2 \Delta^2 W + \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} = \Phi(f_z, f_{jz}) \quad (j = x, y) \quad (2)$$

где коэффициенты A_j равны

$$A_0 = \frac{h^2(7 - 8\nu)}{12b^2(1 - \nu)}; \quad A_1 = \frac{2h^2(2 - \nu)}{3(1 - \nu)}; \quad A_2 = \frac{2h^2b^2}{3(1 - \nu)} \quad (3)$$

ν – коэффициент Пуассона,

b – скорость распространения поперечных волн в материале пластинки.

Если материал пластинки удовлетворяет модели Максвелла, т.е. операторы L, M равны

$$(L, M)(\xi) = (\lambda, \mu) \left[\xi(t) - \frac{1}{\tau} \int_0^t e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} \xi(\xi) d\xi \right] \quad (4)$$

где τ – лишь одно время релаксации, то уравнение (2) примет вид

$$A_0 \left(\frac{\partial^4 W}{\partial t^4} + \frac{2}{\tau} \frac{\partial^3 W}{\partial t^3} + \frac{1}{\tau^2} \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} \right) - A_1 \Delta \left(\frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + \frac{1}{\tau} \frac{\partial W}{\partial t} \right) + \quad (5)$$

$$+ A_2 \Delta^2 W + \left(\frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + \frac{1}{\tau} \frac{\partial W}{\partial t} \right) = \Phi_1(f_z, f_{jz});$$

Как видно, ядро (4) регулярное и вместо уравнения (2) имеем уравнение (5). Уравнение (5) можно обобщить для любого регулярного ядра, содержащего конечное число регулярных составляющих.

Для других приближённых уравнений колебаний плоского элемента эти уравнения для регулярных ядер также можно привести к дифференциальным уравнениям в частных производных.

Рассмотрим наиболее простую краевую задачу определения частот собственных колебаний плоского элемента прямоугольной формы в плане, занимающем часть пространства $(0 \leq x \leq l_1; 0 \leq y \leq l_2; |z| \leq h)$, края которого шарнирно опёрты. Толщина плоского элемента равна $2h$. [3]

Пусть плоским элементом является изотропная однородная прямоугольная пластинка толщиной $2h$ и размерами l_1 и l_2 в плоскости (x, y) в направлении осей x и y , соответственно.

В качестве приближённого уравнения колебания пластинки примем уравнение четвёртого порядка, при этом материал пластинки описывается моделью Максвелла (2). Правые части уравнений полагаем равными нулю.

В случае опёртой пластинки для уравнения (2) имеем известные граничные условия

$$W = \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} = 0 \quad (x = 0; l_1); \quad (6)$$

$$W = \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} = 0 \quad (y = 0; l_2);$$

Решение уравнений (2) при граничных условиях (6) можно искать в виде

$$W = \exp\left(\frac{b}{h} \xi t\right) \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} W_{n,m} \sin\left(\frac{\pi n x}{l_1}\right) \sin\left(\frac{\pi m y}{l_2}\right), \quad (7)$$

где ξ - безразмерная комплексная величина, действительная часть которой описывает затухающий характер колебаний, а мнимая часть – определяет частоты собственных колебаний шарнирно опёртой пластинки. [4]

Подставляя решение (7) в уравнение (2) для определения частоты ξ получаем уравнение алгебраическое четвёртой степени

$$B_0 \xi^4 + \frac{2B_0}{\tau_0} \xi^3 + \left(1 + \frac{B_0}{\tau_0^2} + B_1 \gamma\right) \times \\ \times \xi^2 + \frac{1}{\tau_0} (1 + B_1 \gamma) \xi + B_2 \gamma^2 = 0 \quad (8)$$

где коэффициенты B_j ; τ_0 ; γ равны

$$B_0 = \frac{7-8\nu}{12(1-\nu)}; \quad B_1 = \frac{2(2-\nu)}{3(1-\nu)}; \quad B_2 = \frac{2}{3(1-\nu)} \\ \tau_0 = \frac{b\tau}{h}; \quad \gamma = \pi^2 \left[\left(\frac{nh}{l_1}\right)^2 + \left(\frac{mh}{l_2}\right)^2 \right], \quad (9)$$

при этом τ_0 – безразмерное время релаксации, ν - коэффициент Пуассона материала пластики, γ - безразмерный параметр, характеризующий геометрические размеры пластинки и номера гармоник (n, m) в решении (7).

Из теоремы Гурвица [5] следует, что алгебраическое уравнение (8) имеет решения, действительная часть которых отрицательна, т.е. действительная часть комплексной частоты ξ отрицательна.

Уравнения (8) решались численно и результаты расчётов приведены в таблицах 1 и 2 и проиллюстрированы на рис. 1 и 2. [6]

Таблица 1- результаты расчёта частот собственных колебаний для упругой и вязкоупругой пластинки при $\nu = 0,3$ и $\tau_0 = 5$

γ	τ_0	$-\text{Re } \xi_1$	$\text{Im } \xi_1$	$-\text{Re } \xi_2$	$\text{Im } \xi_2$
0	5	0,2	0,0000	0,1	1,3296
1		0,1	0,5940	0,1	2,0178
2		0,1	0,9767	0,1	2,4773
3		0,1	1,2760	0,1	2,8513
4		0,1	1,5289	0,1	3,1760
5		0,1	1,7515	0,1	3,4675
6		0,1	1,9523	0,1	3,7345
7		0,1	2,1364	0,1	3,9825
8		0,1	2,3072	0,1	4,2152
9		0,1	2,4673	0,1	4,4351
10		0,1	2,6183	0,1	4,6443

Таблица 2- результаты расчёта частот собственных колебаний для упругой и вязкоупругой пластинки при $\nu = 0,3$ и $\tau_0 = 10$

γ	τ_0	$-\text{Re } \xi_1$	$\text{Im } \xi_1$	$-\text{Re } \xi_2$	$\text{Im } \xi_2$
0	10	0,1	0,0000	0,05	1,3324
1		0,05	0,6004	0,05	2,0196

2	0,05	0,9806	0,05	2,4788
3	0,05	1,2789	0,05	2,8526
4	0,05	1,5314	0,05	3,1773
5	0,05	1,7537	0,05	3,4685
6	0,05	1,9542	0,05	3,7355
7	0,05	2,1381	0,05	3,9834
8	0,05	2,3089	0,05	4,2161
9	0,05	2,5074	0,05	4,5670
10	0,05	2,6307	0,05	4,7541

Рисунок 1- влияние времени релаксации на коэффициент затухания $Re \xi$

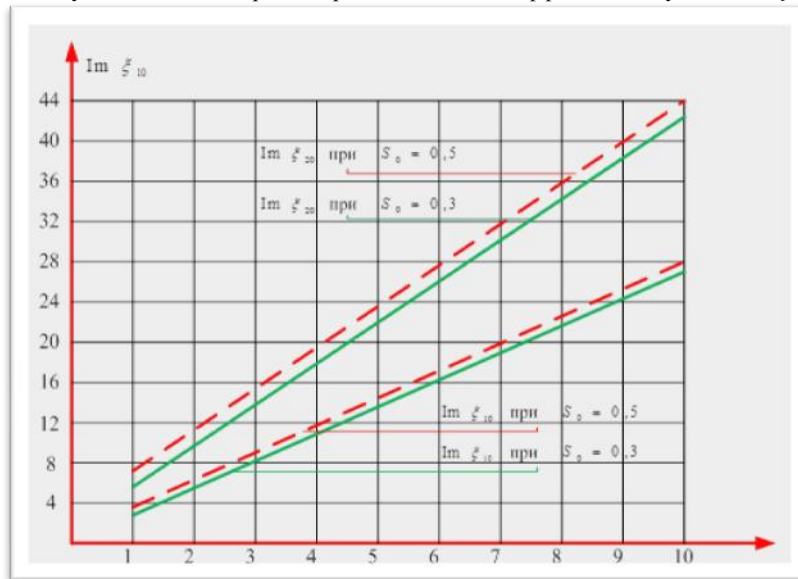
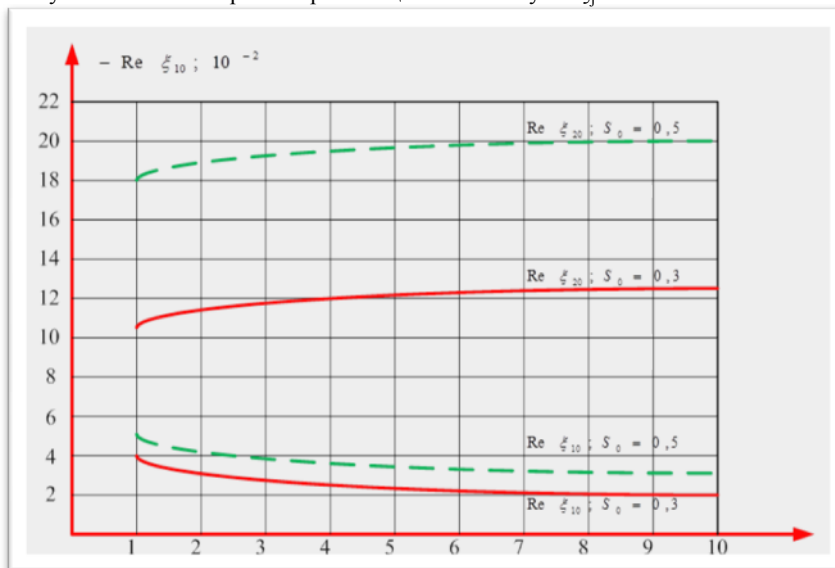


Рисунок 2- влияние времени релаксации на частоту $Im \xi_j$ собственных колебаний



Как следует из таблиц 1 и 2 время релаксации существенно влияет на коэффициент затухания $Re \xi_j$ и слабо влияет на частоты $Im \xi_j$ собственных колебаний.

Если решать задачу на основе приближенного уравнение Кирхгофа параболического типа,

$$D\Delta^2 W + \rho \frac{d^2 W}{dt^2} = q; D = \frac{4\mu h^2 (\lambda + \mu)}{3(\lambda + 2\mu)}, \tag{10}$$

где D – цилиндрическая жёсткость.

то имеем лишь одну частоту

$$\xi = \gamma \sqrt{B_2}. \quad (11)$$

Уравнение (11) описывает лишь изгибные колебания пластинки, уравнение (2) учитывает не только изгибные колебания, но и инерцию вращения и деформацию поперечного сдвига, уравнение же (5) описывает также и другие более тонкие волновые эффекты, имеющие место в пластинке.

Если из общего уравнения колебания получать и другие приближённые уравнения конечного порядка выше шестого, то для комплексной частоты ξ получаем алгебраическое уравнение степени выше шестой и соответственно можем определить и другие частоты собственных колебаний.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] А.Ж.Сейтмуратов., Филиппов И.Г. К теории колебания плоского двухслойного элемента строительных конструкций// ПГС. -2007. -№10. -М. -С.26-27.
- [2] Сейтмуратов А.Ж. Приближенное уравнение продольного колебания трехслойной пластинки переменной толщины// ВЕСТНИК КарГУ. -2010. -№3(59) -С.83-88.
- [3] Сейтмуратов А.Ж., Умбетов У. Моделирование и прогнозирование динамики многокомпонентной деформируемой среды: Монография.-Тараз,2014, 171-176
- [4] Филиппов И.Г. Чебан В.Г. Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней. – Кишинев: Штиинца, 1988,-190-193
- [5] Филиппов И.Г. К нелинейной теории вязкоупругих изотропных сред. Киев: Прикл. механика, 1983, т.19, № 3, с.3-8.
- [6] Seitmuratov, A. Zh.; Umbetov, U.; Aitimova, U. Zh. Boundary Value Problems in the Theory of Oscillations of Rectangular Plates Interacting with a Deformable Medium June 2014 World Applied Sciences Journal;2014, Vol. 31 Issue 5, p705

REFERENCES

- [1] A.Zh.Sejtmuratov., Filippov I.G. K teorii kolebanija ploskogo dvuhslojnogo jelementa stroitel'nyh konstrukcij// PGS. -2007. -№10. -М. -С.26-27.
- [2] Sejtmuratov A.Zh. Priblizhennoe uravnenie prodol'nogo kolebanija trehslojnoj plastinki peremennoj tolshhiny// VESTNIK KarGU. -2010. -№3(59) -S.83-88.
- [3] Sejtmuratov A.Zh., Umbetov U. Modelirovanie i prognozirovanie dinamiki mnogokomponentnoj deformiruemoj sredy: Monografija.-Taraz,2014, 171-176
- [4] Filippov I.G. Cheban V.G. Matematicheskaja teorija kolebanij uprugih i vjzkouprugih plastin i sterzhnej. – Kishinev: Shtiinca, 1988,-190-193
- [5] Filippov I.G. K nelinejnoj teorii vjzkouprugih izotropnyh sred. Kiev: Prikl. mehanika, 1983, t.19, № 3, s.3-8.
- [6] Seitmuratov, A. Zh.; Umbetov, U.; Aitimova, U. Zh. Boundary Value Problems in the Theory of Oscillations of Rectangular Plates Interacting with a Deformable Medium June 2014 World Applied Sciences Journal;2014, Vol. 31 Issue 5, p705

ӘОЖ 539.3(043.3)

ҚАТПАРЛЫ ПЛАСТИНКАЛАРДЫҢ КӨЛБЕУ ЫҒЫСУЫНЫҢ ДЕФОРМАЦИЯСЫНЫҢ ЖУЫҚ ТЕРБЕЛІС ТЕНДЕУІ

А.Ж.Сейтмуратов, И.Ө.Махамбаева, Қ.Қ.Дауренбеков

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университет, Қызылорда, Қазақстан

Тірек сөздер: Деформацияланатын дене, өзіндік тербеліс, қатпарлы пластинкалар, толқындар.

Түйін: Берілген жұмыста жазық пластинка элементтерінің қатпарлы материал екендігін ескере отырып, өзіндік және мәжбүрлі тербеліс тендеуін зертеу нәтижесі келтірілген. Шектік және бастапқы шарттарының жуық тендеулер жиынтығы, жазық элементтердің толқындар процесіндегі әртүрлі шеттік есептер тендеуін шешу және тұжырымдау үшін қажет. Дербес есепті шешу барысында жазық элементтің материалы серпімді және толығынан тұтқырлық қасиетін көрсету мүмкін.

Сведения об авторах

1. Сейтмуратов Ангысын Жасаралович-д.ф.-м.н., ассоциированный профессор кафедры «Математика и прикладная механика» КГУ им.Корқыт Ата
2. Махамбаева Индира Утепбергеновна- к.ф.-м.н., старший преподаватель кафедры «Вычислительная техника и информационные системы» КГУ им.Корқыт Ата
3. Дауренбеков Куаныш Койшыгулович- к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Вычислительная техника и информационные системы» КГУ им.Корқыт Ата

Поступила 21.01.2016 г.

**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 work described 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 originality detection service Cross Check <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.nauka-nanrk.kz)

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *С.К. Досаевой*

Подписано в печать 05.02.2016.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,25 п.л. Тираж 2000. Заказ 1.