

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING
JIZZAX FILIALI**



**RAQAMLI JAMIYATDA FAN VA TA’LIMNING INTEGRATSIYALALASHUVI:
MATEMATIKA, IQTISOD, PEDAGOGIKA VA PSIXOLOGIYANING YANGI
YONDASHUVLARI**
mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami
(2026-yil 20-21-aprel)

JIZZAX-2026

Raqamli jamiyatda fan va ta’limning integratsiyalalashuvi: matematika, iqtisod, pedagogika va psixologiyaning yangi yondashuvlari. Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to’plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali Amaliy matematika kafedrası, 2026-yil 20-21-aprel 505-bet.

Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur’atlar bilan rivojlantirish bo’yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarini qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma’ruza tezislari to’plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo’nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o’qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas’ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay’ati a’zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Tovboyev, t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A., p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD), dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O’ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo’rayev M.M.

Mazkur to’plamga kiritilgan ma’ruza tezislarning mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to’g’riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o’zlari mas’uldirlar.

paydo bo‘lganligi bilan farqlanadi. Qovushqoqlik xossasini hisobga olish faza tezligining haqiqiy qismini 5 foizgacha kamaytirar ekan. Mavhum qismi esa to‘lqin soniga bog‘liq oshib borar ekan.

Xulosalar

Sirt to‘lqinlarining Kossera muhitida tarqalishini ifodalovchi tebranishlar chastotasi va faza tezligini topish masalasini echish metodikasi va algoritmi ishlab chiqildi. Sirt to‘lqinlarni faza tezligi va chastotasi orasidagi munosabat qurildi. Reley to‘lqinining dispersiyaga uchrash sohasi topildi. Olingan natijalarni klassik elastiklik yoki qovushqoqlik nazariyasi masalalari bilan solishtirildi. Simmetrik bo‘lmagan nazariya qo‘llanilganda plastinkaда Lemb to‘lqinidan tashqari yangi to‘lqin paydo bo‘lganligi bilan klassik nazariyadan farqlanadi. Qovushqoqlik xossasini hisobga olish faza tezligini haqiqiy qismini 5 foizgacha kamaytirar ekan. Faza tezligini mavhum qismi esa to‘lqin soniga bog‘liq oshib borar ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Новацкий В. Теория упругости. М., Мир, 1975, 872с.
2. Горшков АГ, Медведский АЛ, Рабинский ЛН, Тарлаковский ДВ. Волны в сплошных средах. М., Физматлит, 2004, 472 с.
3. Ерофеев ВИ. Волновые процессы в твердых телах с микроструктурой. М., Изд. МГУ, 1999, 328 с.
4. Суворов Е.М., Федотенков Г.В. Плоская нестационарная задача о воздействии поверхностной нагрузки на моментно упругую полуплоскость // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. № 4. Ч. 4. - Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2011. - С. 1794-1796.
5. Суворов Е.М., Тарлаковский Д.В., Федотенков Г. В. Плоская задача об ударе твердого тела по полупространству, моделируемому средой Коссера // ПММ. 2012. Т. 76. Вып. 5. С. 850-859.
6. Chunlei Biana , Bin Huang, Longtao Xiea , Lijun Yia, Lili Yuana and Ji Wanga Propagation of Axisymmetric Stoneley Waves in Elastik Solids//ACTA PHYSICA POLONICA A. No. 2 Vol. 139 (2021) pp.124-131.Doi: 10.12693/APhysPolA.139.124

ASOSI KINEMATIK QO‘ZG‘ATILGAN TO‘RTBURCHAK PLASTINKA UCHUN CHEGARAVIY MASALA

Otaqulov Azamat Abdurasul o‘g‘li

Samarkand davlat arxitektura-qurilish universiteti mustaqil izlanuvchisi, Samarqand,
O‘zbekiston;

E-mail: azamatotaqulov.91@gmail.com).

Annotatsiya. Ushbu ishda kinematik qo‘zg‘alishlar ta’siridagi qarama qarshi tomonlari qistirib mahkamlangan va qolgan ikki tomonlari erkin bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi plastinka uchun chegaraviy masala yechilgan. Xususi tebranish formalari aniqlangan.

Kalit so‘zlar: plastinka, qo‘zg‘alishlar, chegaraviy shartlar, tebranish formalari, transsendent tenglama ildizlari.

Аннотация. В данной работе решена краевая задача для прямоугольной пластинки, у которой две противоположные стороны жёстко закреплены, а две другие стороны

являются свободными, при воздействии кинематических возбуждений. Определены формы собственных колебаний.

Ключевые слова: пластинка, возбуждения, граничные условия, формы колебаний, корни трансцендентного уравнения.

Abstract. In this study, a boundary value problem is solved for a rectangular plate with two opposite sides rigidly clamped and the other two sides free, subjected to kinematic excitations. The natural vibration modes are determined.

Keywords: plate, excitations, boundary conditions, vibration modes, roots of transcendental equation.

Kirish. Hozirda ilg’or texnika va texnologiyalarning turli sohalaridagi mexanik sistemalar murakkab elementlari materiallaridagi chiziqlimas elastik dissipativ xarakteristikalarini hisobga olgan holda ularni tebranishlarini o’rganish, ya’ni egilish formalarini aniqlash muhim masalalardan biri hisoblanadi.

[1–4] - ishlarda g’ovakli materialdan tayyorlangan doiraviy plastinkaning erkin tebranishlari tahlil qilingan. Plastinka yupqa deb qabul qilinib, bo’ylama deformatsiyalar hisobga olinmagan. Chegaraviy masalani yechishda erkin va qistirib mahkamlangan tayanch shartlari ko’rib chiqilgan. Elastik asosning ko’chishi va qattiqligining doiraviy plastinka xususiy chastotalariga ta’siri parametrik tahlil asosida baholangan.

[5–9] - ishlarda o’zgaruvchan qalinlikka ega bo’lgan doiraviy va halqasimon plastinkalarning tebranish chastotalarini aniqlash masalasi yechilgan. Xususiy chastotalarni ifodalovchi formulalar hosil qilingan. Chegaraviy shartlar hamda konsentrik halqa tayanch radiusining xususiy chastotalarga ta’siri alohida o’rganilgan.

Bugungi kunda kinematik qo’zg’alishlar ta’siridagi qarama qarshi tomonlari qistirib mahkamlangan va qolgan ikki tomonlari erkin bo’lgan to’g’ri to’rtburchak shaklidagi plastinka uchun chegaraviy masalani yechish dolzarb hisoblanadi.

Material va metodlar. Kinematik qo’zg’alishlar ta’siridagi qarama qarshi tomonlari qistirib mahkamlangan va qolgan ikki tomonlari erkin bo’lgan to’g’ri to’rtburchak shaklidagi plastinka uchun xususiy tebranish formasini quyidagicha olamiz:

$$u_{ik}(x, y) = X_i(x)Y_k(y) = X_i(x)Y_i(y), \quad 1)$$

bunda

$$X_i(x) = A_1 \cosh(\alpha_i x) + A_2 \sinh(\alpha_i x) + A_3 \cos(\alpha_i x) + A_4 \sin(\alpha_i x), \quad (2)$$

$$Y_i(y) = A_5 \cosh(\beta_i y) + A_6 \sinh(\beta_i y) + A_7 \cos(\beta_i y) + A_8 \sin(\beta_i y), \quad (3)$$

$A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6$ – chegaraviy shartlardan aniqlanadigan koeffitsientlar; α_i va β_i transsendent tenglama ildizlari.

Plastinkaning qistirib mahkamlangan tomonlar uchun quyidagi shartlar o’rinli:

$$\left. \begin{matrix} x = 0 \\ 0 \leq y \leq b \end{matrix} \right\}, \rightarrow w_{ik} = w_0, \quad \frac{\partial w_{ik}}{\partial x} = 0, \quad (4)$$

$$\left. \begin{matrix} x = a \\ 0 \leq y \leq b \end{matrix} \right\}, \rightarrow w_{ik} = w_0, \quad \frac{\partial w_{ik}}{\partial x} = 0, \quad (5)$$

bunda w_0 – asosning ko’chishi; w_{ik} – plastinkaning ko’chishi; a, b – plastinka tomonlari.

Plastinkaning erkin tomonlar uchun quyidagi shartlar o’rinli:

$$\left. \begin{matrix} 0 \leq x \leq a \\ y = 0 \end{matrix} \right\} \rightarrow \frac{\partial^2 w_{ik}}{\partial y^2} + \mu \frac{\partial^2 w_{ik}}{\partial x^2} = 0, \quad \frac{\partial^3 w_{ik}}{\partial y^3} + (2 - \mu) \frac{\partial^3 w_{ik}}{\partial x^2 \partial y} = 0, \quad (6)$$

$$\left. \begin{matrix} 0 \leq x \leq a \\ y = b \end{matrix} \right\} \rightarrow \frac{\partial^2 w_{ik}}{\partial y^2} + \mu \frac{\partial^2 w_{ik}}{\partial x^2} = 0, \quad \frac{\partial^3 w_{ik}}{\partial y^3} + (2 - \mu) \frac{\partial^3 w_{ik}}{\partial x^2 \partial y} = 0, \quad (7)$$

bunda μ – Puasson koeffitsiyenti.

Natijalar va ularning muhokamasi. Keltirilgan chegaraviy shartlar asosida xususiy tebranish formasini aniqlaymiz.

Bu (4) va (5) chegaraviy shartlardan,

$$\begin{aligned} A_1 &= -\frac{\Delta_1}{\Delta} (\cosh(\alpha_i a) \cos(\alpha_i a) + \sinh(\alpha_i a) \sin(\alpha_i a) - \\ &\quad - 1 - \cosh(\alpha_i a) + \cos(\alpha_i a)); \\ A_2 &= -\frac{\Delta_1}{\Delta} (\cosh(\alpha_i a) \sin(\alpha_i a) + \sinh(\alpha_i a) \cos(\alpha_i a) - \\ &\quad - \sinh(\alpha_i a) - \sin(\alpha_i a)); \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} A_3 &= -\frac{\Delta_1}{\Delta} (1 - \cosh(\alpha_i a) \cos(\alpha_i a) + \\ &\quad + \sinh(\alpha_i a) \sin(\alpha_i a) - \cosh(\alpha_i a) + \cos(\alpha_i a)); \\ A_4 &= \frac{\Delta_1}{\Delta} (\cosh(\alpha_i a) \sin(\alpha_i a) + \sinh(\alpha_i a) \cos(\alpha_i a) - \\ &\quad - \sinh(\alpha_i a) - \sin(\alpha_i a)); \end{aligned}$$

$$\Delta_1 = \frac{w_0}{2q_{ik}(A_5 \cosh(\beta_i y) + A_6 \sinh(\beta_i y) + A_7 \cos(\beta_i y) + A_8 \sin(\beta_i y))};$$

$\Delta = \cosh(\alpha_i a) \cos(\alpha_i a) - 1$; q_{ik} - vaqtga bog‘liq funksiya.

$\alpha_i a$ ning noldan farqli dastlabki ikkita qiymatlarini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\alpha_i a = 4.73; 7.8532046; \dots \quad (9)$$

(6) va (7) chegaraviy shartlardan

$$\begin{aligned} Y_i(y) &= A_5 \left[\cosh(\beta_i y) - \frac{\beta_i^2 + \mu\lambda}{-\beta_i^2 + \mu\lambda} \cos(\beta_i y) - \right. \\ &\quad \left. \frac{(\beta_i^2 + (2 - \mu)\lambda) \sinh(\beta_i b) + \frac{(\beta_i^2 + \mu\lambda)(\beta_i^2 - (2 - \mu)\lambda)}{-\beta_i^2 + \mu\lambda} \sin(\beta_i b)}{(\beta_i^2 + (2 - \mu)\lambda)(\cosh(\beta_i b) + \cos(\beta_i b))} \times \right. \\ &\quad \left. \times \left(\sinh(\beta_i y) + \frac{\beta_i^2 + (2 - \mu)\lambda}{-\beta_i^2 + (2 - \mu)\lambda} \sin(\beta_i y) \right) \right]. \end{aligned} \quad (10)$$

Aniqlangan ifodalar kinematik qo‘zg‘alishlar ta’siridagi qarama qarshi tomonlari qistirib mahkamlangan va qolgan ikki tomonlari erkin bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi plastinkani xususiy tebranish formalari hisoblanadi.

Xulosa. Kinematik qo‘zg‘alishlar ta’siridagi qarama qarshi tomonlari qistirib mahkamlangan va qolgan ikki tomonlari erkin bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi plastinka uchun chegaraviy masala yechildi. Xususiy tebranish formalari trigonometrik va giperbolik funksiyalardan iborat funksiyalar ko‘rinishida izlanib, ularning koeffitsiyentlari aniqlandi. Bu xususiy tebranish formalari plastinka tebranishlarida uning har bir nuqtasining ko‘chishlarini baholash imkonini beradi.

Adabiyotlar

1. I. Senjanovic, N. Hadzic, N. Vladimir, D.-S. Cho. Natural vibrations of thick circular plate based on the modified Mindlin theory. Arch. Mech., 66, 6, pp. 389–409, Warszawa 2014.
2. M. Eisenberger, M. Jabareen. Axisymmetric vibrations of circular and annular plates with variable thickness. International Journal of Structural Stability and Dynamics Vol. 1, No. 2 (2001) 195–206.
3. L. B. Rao, C.K. Rao. Vibrations of a circular plate supported on a rigid concentric ring with translational restraint boundary. Engineering Transactions January 2016 64, 3, 259–269 pp. <https://www.researchgate.net/publication/307902036>.
4. M.Y. Aiyeesimi, A.A. Mohammed, S. Sadiku. A finite element analysis of the dynamic response of a thick uniform elastic circular plate subjected to an exponential blast loading. American journal of computational and applied mathematics 2011, 1(2), 57-62.
5. L.B. Rao, C.K. Rao. Vibrations of circular plates resting on elastic foundation with elastically restrained edge against translation. The Journal of Engineering Research (TJER), Vol. 15, No. 1 (2018) 14-25. <https://doi.org/10.24200/tjer.vol15iss1pp14-25>.
6. L.B. Rao, C.K. Rao. Vibrations of elastically restrained circular plates resting on winkler foundation. Arab J Sci Eng (2013) 38:3171–3180. <https://doi.org/10.1007/s13369-012-0457-1>.
7. Ying Meng, Xiaoye Mao, Hu Ding, Liqun Chen. Nonlinear vibrations of a composite circular plate with a rigid body. Applied mathematics and mechanics 44(6), 2023, 857–876 pp. <https://doi.org/10.1007/s10483-023-3005-8>.
8. Yos Sompornjaroensuk, Patiphan Chantarawichit. Vibration of Circular plates with Mixed Edge Conditions. Part I: Review of Research. July - December 2020, Vol.14, №.2, 136-157.
9. Yang Li, Yang Gao. Axisymmetric free vibration of functionally graded piezoelectric circular plates. Journal crystals 2024, 14, 1103. <https://doi.org/10.3390/cryst14121103>.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ: ОТ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ К НОВОМУ КАЧЕСТВУ ОБРАЗОВАНИЯ

Назира Эрназарова (старший преподаватель ДжГПУ ernazarova.nazira71@gmail.com)

Сайдуллаева Севинч (студентка 1 курса)

Аннотация: в статье рассматривается роль искусственного интеллекта (ИИ) в преподавании математики для школьников средней и старшей школы. Анализируются современные методы и технологии, которые делают обучение более интерактивным и персонализированным. Особое внимание уделяется инструментам, позволяющим автоматизировать процесс оценки знаний, а также адаптировать учебные материалы под индивидуальные потребности учащихся. Описываются преимущества и перспективы использования ИИ в образовательном процессе, а также возможные вызовы, связанные с его внедрением.

Ключевые слова: искусственный интеллект, преподавание математики, средняя школа, старшая школа, персонализированное обучение, адаптивные платформы, цифровые технологии в образовании.

Математика является одним из ключевых предметов школьной программы, формирующим у учеников аналитическое мышление, логику и навыки решения проблем. Для школьников средней и старшей школы математика становится всё более сложной дисциплиной, требующей глубокого понимания абстрактных понятий — алгебры, геометрии, математического анализа. Однако, как показывают исследования, многие