

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

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



KOMPYUTER ILMLARI VA MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARI
mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami
2026-yil 25-26-sentabr

(1-qism)

JIZZAX-2026

Kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari. Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to'plami – Jizzax: O'zMU Jizzax filiali, 2026-yil 25-26-sentabr. 507-bet.

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

Globalashuv 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 sohalarni 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 talabalarining 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. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., 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., Norbekova B.Sh. p.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 tezislarining mazmuni, undagi statistik ma'lumotlar va me'yoriy hujjatlarning to'g'riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o'zlari mas'uldirlar.

$$\overset{\circ}{C}^{(1)}[0] = 0.$$

Список литературы

1. Бабушка И, Соболев С. Оптимизация численных методов.: - Apl, Mat., 10, 9-170, 1965.
2. Бабушка И, Витасек Э, Прагер М. Численные процессы решения дифференциальных уравнений: - Москва, Издательство Мир. 1969 г.369.
3. Kh. M. Shadimetov and R. Mirzakabilov, "The problem on construction of difference formulas," Problems of Computational and Applied Mathematics 5.17, pp. 95—101 (2018).
4. Kh. M. Shadimetov, R. N. Mirzakabilov, "On a Construction Method of Optimal Difference Formulas," Computational model and technologies CMT2020-00032, pp. 383-392.
5. Шадиметов Х.М., Мирзакабиров Р.Н. Оптимальные разностные формулы в пространстве Соболева. // Современная математика. Фундаментальные направления. Том 68, №1 (2022). - С. 167-177. (3. Scopus. IF: =0,60).

BURALISH VA EGILISH TO‘LQINLARINI QOVUSHQOQ ELASTIK SILINDRIK STERJINGA TARQALISHI Safarov I.I., Mirzakabilov B.N., Karimova S., Maxmudova D.M., Uralov U.

Toshkent kimyo-texnologiya instituti

bmirzakabilov@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada qovushqoq-elastik silindrik sterjinda buralish va egilish to‘lqinlarining tarqalishi masalasi tadqiq etilgan. Materialning qovushqoqlik xususiyatlarini hisobga olgan holda to‘lqin jarayonlarini tavsiflovchi dispersion tenglama qaralgan. Qovushqoq-elastik muhit xususiyatlarini ifodalash uchun Koltunov–Rjanitsynning uch ko‘rsatkichli yadrosidan foydalanilgan. Dispersion tenglamaning ildizlari sonli Myuller usuli yordamida aniqlanib, xos rezonans chastotalarining haqiqiy va mavhum qismlarining to‘lqin soniga bog‘liqligi tahlil qilingan. Hisoblash natijalari to‘lqin sonining o‘zgarishi bilan rezonans chastotalarining haqiqiy va mavhum qismlarida sezilarli o‘zgarishlar yuz berishini ko‘rsatgan. Shuningdek, buralish va egilish to‘lqinlarining dispersion xususiyatlari o‘rganilib, buralish to‘lqini chastotasi egilish to‘lqini chastotasidan yuqoriroq bo‘lishi aniqlangan. Olingan natijalar qovushqoq-elastik silindrik sterjenlarda to‘lqinlarning tarqalish va so‘nish xususiyatlarini baholashda foydalanilishi mumkin.

Kalit so‘zlar. qovushqoq-elastik, sterjen, buralish to‘lqini, egilish to‘liqi, to‘lqin, dispersion tenglama, dispersiya egri chizig‘i, rezonans chastotasi, Koltunov–Rjanitsyn yadrosi, Myuller usuli, qovushqoqlik omillari, to‘lqin so‘nishi.

Sonli natijalar va ularni taxlil qilish uchun dispersion munosabatdan foydalanamiz. Bu tenglamani umumiy ko‘rinishi quyidagicha.

$$\Psi(\omega_R, \omega_I) = \omega^4(1 + 2k^2 + (1 - \varepsilon^2)k^4) - \omega^2(k^2 + (1 + 2c^2\Gamma_c(\omega_R))k^4 + 2c^2\Gamma_c(\omega_R)(1 - \varepsilon^2)k^6) + (c^2\Gamma_c(\omega_R)k^6 + c^2\Gamma_c(\omega_R)(1 - \varepsilon^2)k^8) = 0, \quad (1)$$

$$\text{bunda } \Gamma_c(\omega_R) = 1 - i\Gamma^{c,s}(\omega_R, \omega_I).$$

Uni sonli yechish orqali dispersiya egri chiziqlari ko'riladi. Agar sterjin elastik bo'lsa, qovushqoqlik yadrosi amplitudasi nolga teng bo'ladi ($\Gamma_c(\omega_R)=1$). U holda dispersiya tenglamasi quyidagicha bo'ladi.

$$\omega^4(1 + 2k^2 + (1 - \varepsilon^2)k^4) - \omega^2(k^2 + (1 + 2c^2)k^4 + 2c^2(1 - \varepsilon^2)k^6) + (c^2k^6 + c^2(1 - \varepsilon^2)k^8) = 0. \quad (2)$$

Dispersiya tenglamasi (2) to'rtinchi tartibli ω va k da sakkizinchi tartibli tenglamadir. Uni ikki kvadrat tenglama sifatida yechib, biz to'liqin chastotasi ω ning k to'liqin soniga bog'liqligini olamiz. Bu (2) tenglamaning yechimi quyidagicha bo'ladi.

$$\omega = \sqrt{\frac{a \pm \sqrt{a^2 - 4bd}}{2b}},$$

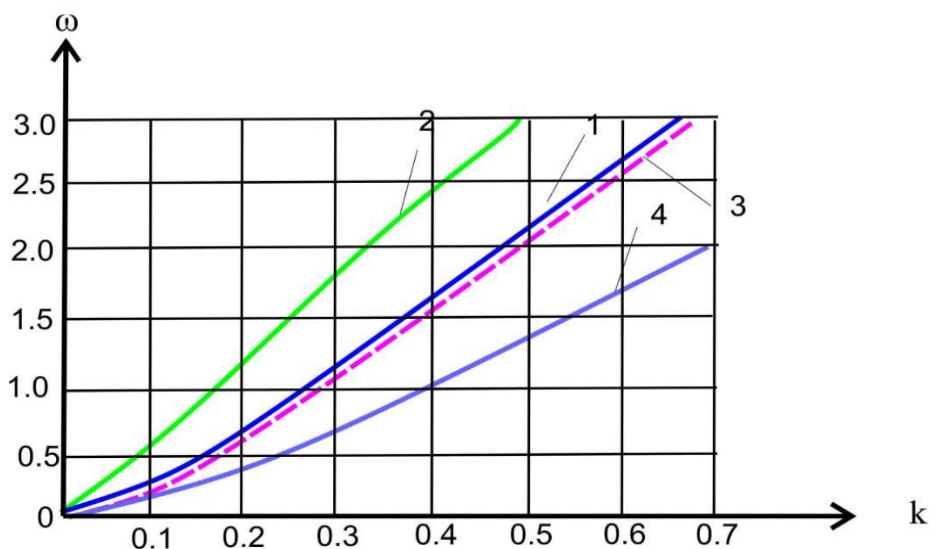
bunda

$$a = k^2 + (1 + 2c^2)k^4 + 2c^2(1 - \varepsilon^2)k^6,$$

$$b = 1 + 2k^2 + (1 - \varepsilon^2)k^4,$$

$$d = (c^2k^6 + c^2(1 - \varepsilon^2)k^8).$$

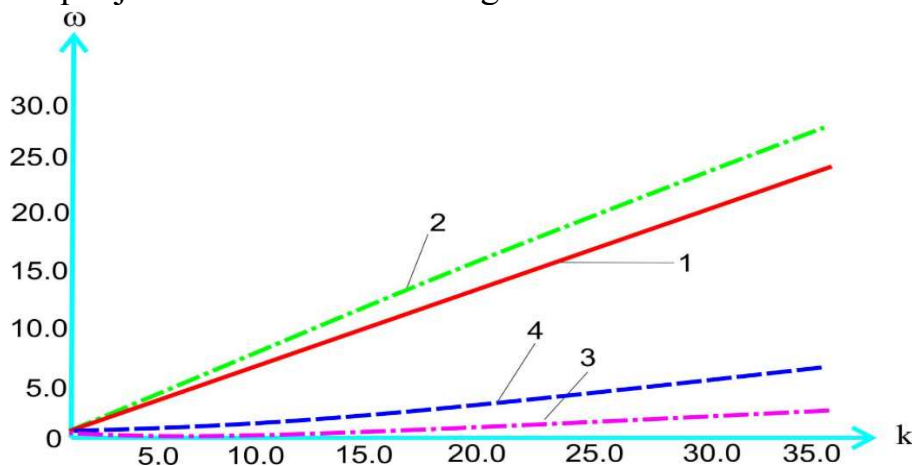
Materiallarning qovushqoqlik xususiyatlari hisobga olinsa, u holda (2) tenglama transcendent tenglamaga aylanadi. U tenglamani faqat sonli usullar orqali yechiladi. Hisoblashlarda Koltunov–Rjanitsinning uch ko'rsatkichli yadrosidan foydalanilgan: $R(t) = Ae^{-\beta t} / t^{1-\alpha}$, $A=0,048$; $\beta=0,05$; $\alpha=0,1$. Qovushqoq - elastik yarim tekislikda joylashgan aylanasimon ko'ndalang kesim yuzali suilindirga garmonik to'liqin tarkalishi va tashqi ta'sirda hosil bo'ladigan kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holati masalasi natijalari 1-3-rasmlarda keltirilgan. Sonli hisob natijalarini olish uchun yuqorida ta'kidlanganidek po'lat sterjin va Koltunov–Rjanitsinning uch ko'rsatkichli yadro relaksatsiyasi qiymatlaridan foydalanilgan. Qobiqdagi maksimal yuqorida keltirilgan (1) dispersion tenglama sonli Myuller usuli bilan yechildi. [1]



1-rasm. Xos rezonans chastotalarini ω_R haqiqiy (1,3) va $-\omega_I 10^{-2}$ mavhum (2,4) qismlarini to‘lqin soniga bog‘liq o‘zganishi keltirilgan:

1,3 xos rezonans chastotaning haqiqiy qismi; 2,4 xos chastotani mavhum qismi.

Yuqoridagi 1 – rasmda xos rezonans chastotalarini ω_R haqiqiy va $-\omega_I 10^{-2}$ mavhum qismlarini to‘lqin soniga bog‘liq o‘zganishi keltirilgan. Rasmda 1,3 xos rezonans chastotaning haqiqiy qismi; 2,4 xos chastotani mavhum qismi. Rasmdan ko‘rinib turibdiki to‘lqin soni kichik qiymatlarida birinchi va ikkinchi chastotani haqiqiy va mavhum qismlari bir xil xarakterga ega ekan. To‘lqin sonini ortib borishi ular orasidagi farqni judda sekin ortib borishiga olib kelar ekan.

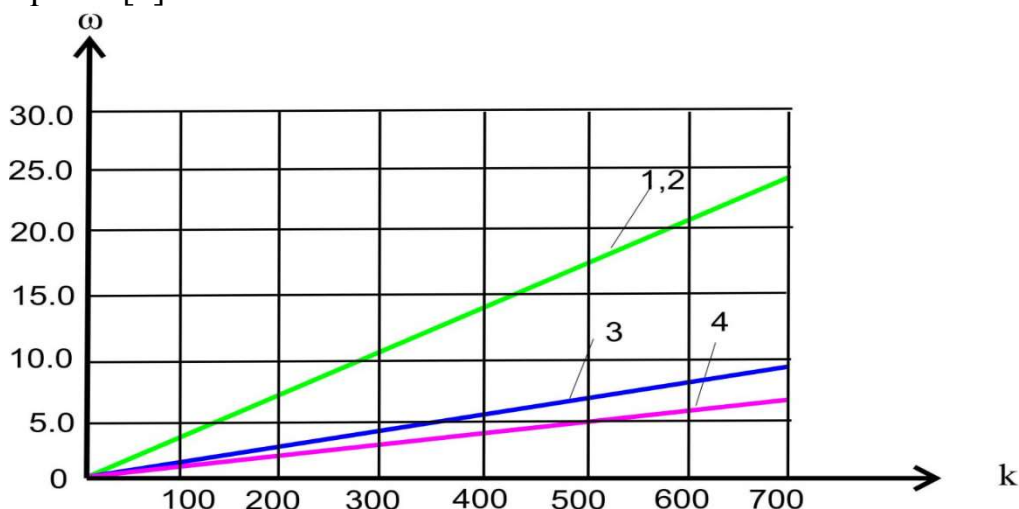


2-rasm. Xos rezonans chastotalarini ω_R haqiqiy (1,3) va $-\omega_I 10^{-2}$ mavhum (2,4) qismlarini to‘lqin soniga bog‘liq o‘zganishi keltirilgan:

1,3 xos rezonans chastotaning haqiqiy qismi; 2,4 xos chastotani mavhum qismi.

Ikkinchi rasmda (1–rasm) xos rezonans chastotalarini ω_R haqiqiy va $-\omega_I 10^{-2}$ mavhum qismlarini to‘lqin soniga bog‘liq o‘zganishi keltirilgan. Rasmda 1,3 xos rezonans chastotaning haqiqiy qismi; 2,4 xos chastotani mavhum qismi. Rasmdan ko‘rinib turibdiki to‘lqin soni katta qiymatlarida birinchi va ikkinchi chastotani haqiqiy va mavhum qismlari turli xil burchak koeffitsientlar bilan ortib

borar ekan. Ular orasidagi farq chiziqli qonunga yaqin bo'lgan qonun bilan ortib borar ekan. To'ltin sonini ortib borishi ular orasidagi farqni juda sekin ortib borishiga olib kelar ekan. To'ltin sonini ($k100$) katta qiymatlardagi chastota va to'ltin soni orasidagi munosabat: 1- chastotani haqiqiy qismi; 3 va 4 – chastotalarni mavhum qismi. [2]



3- rasm. To'ltin sonini katta qiymatlardagi (100k) chastota va to'ltin soni orasidagi munosabat: 1- chastotani haqiqiy qismi; 3 va 4 – chastotalarni mavhum qismi

Rasmdan ko'rinib turibdiki to'ltin sonini katta qiymatlarida birinchi va ikkinchi chastota bir biriga yaqinlashib bir xil bo'lib ketar ekan. Lekin mavhum qismlarini bir biriga yaqinlashishi sekin bo'lar ekan. Chastotani haqiqiy va mavhum qismi to'ltin soni orasidagi bog'lanish chiziqli funktsiya qonuniga asosan o'zgarar ekan. Bu o'zgarish o'suvchi chiziqli funktsiya ko'rinishda bo'lar ekan. Keyingi 3,4 rasmda buralish va egilish to'ltinlarini, to'ltin soniga bog'liq o'zgarishi keltirilgan. Ko'rinib turibdiki buralish to'ltini egilish to'ltini chastotasidan 5-7% ko'p bo'lar ekan. To'ltin sonini juda kichik qiymatlarida ham orasidagi farq saqlanar ekan.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ерофеев В.И., Орехова О.И. Нелинейные крутильные и изгибнокрутильные волны в стержнях // LAP LAMBERT Academic Publishing. Saarbrücken, Deutschland, 2012. 137 с.

2. Амензаде Р.Ю., Кийко И.А. Асимптотический анализ влияния сдвига на волновые характеристики многослойной цилиндрической оболочки с жидкостью // Известия РАН. Механика твердого тела, 2007, № 3. - С. 107-114.

КОЛЕБАНИЮ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ В ВЯЗКОУПРУГОЙ СРЕДЕ ПРИ ДЕЙСТВИИ ПОДВИЖНОЙ НАГРУЗ

И.И. Сафаров., Б.З. Нуриддинов., Е.Д. Тлеукеев, Д.И.

Кўпаймуратов,

Р. Мухиддинов, Б.Н. Мирзакабилов

Ташкентский химико-технологический институт

bmirzakabilov@gmail.com