

YASHIL

IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

№5

Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB[®]
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

OpenAIRE

Road

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

BASE

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

Crossref



ISSN: 2992-8982

<https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>

2025



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

Elektron nashr. 153 sahifa.

E'lon qilishga 2025-yil 1-mayda ruxsat etildi.

Tahrir hay'ati:

Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Rae Kvon Chung, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Sayfullo Normatovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Siddiqova Sadoqat G'afforovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Maxmudov Nosir, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Samadov Asqarjon Nishonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Ikrom Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Hakimov Nazar Hakimovich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Musayeva Shoiraz Azimovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor
Ali Konak (Ali Ko'nak), iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)
Cham Tat Huei, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)
Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldix'o'ja o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.
Utayev Uktam Choriyevich, O'z.Respub. Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari
Ochilov Farkhod, O'zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi IJQKD boshlig'i
Buzrukxonov Sarvarxon Munavvarxonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Axmedov Javohir Jamolovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.
Djudi Smetana, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Krissi Lyuis, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Glazova Marina Viktorovna, Iqtisodiyot fanlari doktori (Moskva)
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Sevil Piriyeva Karaman, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li, TDIU ITI departamenti rahbari
Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li, TDIU katta o'qituvchisi



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

Salimov Okil Umrzokovich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjayevich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongirاتبay Avezimbetovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Rae Kwon Chung, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate
Osman Mesten, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society
Akhmedov Durbek Kudratillayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Sayfullo Normatovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Abdurakhmanova Gulnora Kalandarovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Siddikova Sadokat Gafforovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences
Khudoykulov Sadirdin Karimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Makhmudov Nosir, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Samadov Askarjon Nishonovich, Candidate of Economic Sciences, Professor
Slizovskiy Dmitriy Yegorovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Ikrom Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Eshtayev Alisher Abduganiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khakimov Nazar Khakimovich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Musayeva Shoira Azimovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor
Ali Konak, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)
Cham Tat Huei, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)
Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Utayev Uktam Choriyevich, Deputy Head of Department, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Ochilov Farkhod, Head of DCEC, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Akhmedov Javokhir Jamolovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor
Judi Smetana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Chrissy Lewis, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Glazova Marina Victorovna, Doctor of Sciences in Economics (Moscow)
Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Sevil Piriyeva Karaman, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI

Ekspertlar kengashi:

Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Po'latov Baxtiyor Alimovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xalikov Suyun Ravshanovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Rustamov Ilhomiddin, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Kamilova Iroda Xusniddinovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
G'afurov Doniyor Orifovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Fayziyev Oybek Raximovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, katta o'qituvchi
Babayeva Zuhra Yuldashevna, mustaqil tadqiqotchi

Board of Experts:

Berkinov Bazarbay, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Pulatov Bakhtiyor Alimovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khalikov Suyun Ravshanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Rustamov Ilkhomiddin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Khakimov Ziyodulla Akhmadovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Kamilova Iroda Xusniddinovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics
Gafurov Doniyor Orifovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy
Fayziyev Oybek Raximovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Khamidova Faridakhon Abdulkarimovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna, Senior Lecturer
Babayeva Zuhra Yuldashevna, Independent Researcher

08.00.01 Iqtisodiyot nazariyasi
08.00.02 Makroiqtisodiyot
08.00.03 Sanoat iqtisodiyoti
08.00.04 Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
08.00.05 Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
08.00.06 Ekonometrika va statistika
08.00.07 Moliya, pul muomalasi va kredit
08.00.08 Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
08.00.09 Jahon iqtisodiyoti
08.00.10 Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
08.00.11 Marketing
08.00.12 Mintaqaviy iqtisodiyot
08.00.13 Menejment
08.00.14 Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
08.00.15 Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
08.00.16 Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
08.00.17 Turizm va mehmonxona faoliyati

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ

Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi
Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi huzuridagi Oliy
attestatsiya komissiyasi
rayosatining
2023-yil 1-apreldagi 336/3-
sonli qarori bilan ro'yxatdan
o'tkazilgan.



MUNDARIJA

“Zavur kollektor suvlarining kimyoviy tarkibi tahlili va ularni tozalash zarurati (Qoraqalpog‘iston Respublikasi misolida)”.....	20
Kungiratbay Sharipov, Ma‘ruf Nurmanov	
Forming demand and stimulating sales in Uzbekistan.....	26
Musayeva Shoirazimovna	
Членство в ВТО как драйвер развития: взгляд Узбекистана через призму опыта Вьетнама и Казахстана.....	30
Ж.Я.Нуриллаев	
Mamlakatimizda tizimli ahamiyatga molik banklarni aniqlash tartibi va ularning bank tizimi moliyaviy barqarorligiga ta'siri tahlili.....	37
Xolmamatov Farhodjon Kubaevich	
O'zbekiston respublikasida aholi bandligini ta'minlashdagi dolzarb masalalar	44
Ibragimov Elmurod Gulboynor o'g'li	
O'zbekiston respublikasida elektr energiyasi ta'minoti hajmini yalpi ichki mahsulot hajmiga ta'sirini ekonometrik tahlil qilish	48
Fayziyev Rabim Alikulovich	
Raqamli iqtisodiyot sharoitida tijorat banklarining xizmat turlarini takomillashtirish amaliyoti	60
Umurzoqova Adiba Ochilovna	
Qishloq xo'jaligi kooperativi boshqaruv tizimida buxgalteriya hisobini tashkil qilishning o'ziga xos xususiyatlari	67
Abduraxmanov Ramazon Abdullayevich	
O'zbekistonda qishloq xo'jaligi mahsulotlari umumiy hajmini prognozlashda ekonometrik modellar (yillik)	72
Qodirov Farxod Amirovich, Bo'ribaeva Qundiz Muratbaevna	
Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi tizimini takomillashtirishning nazariy va amaliy jihatlari.....	77
Mahamatova Maftuna	
Xufiyona va yashirin iqtisodiyotning amaliy tahlili o'zbekiston miqyosida.....	83
Koshanov Abdimurat Azat uli	
Soliq tizimini barqarorligini belgilovchi omillar tahlili.....	87
Nurillayev Jasurbek Davronbekovich	
Mahalliy budjetlar daromad manbalarini mustahkamlash omillari.....	92
Soatova Nodira Boboxanovna	
Bank infratuzilmasining raqamli transformatsiyasi va resurslar bazasi shakllanishi: nazariy asoslar va texnologik yondashuvlar.....	97
Raxmatov Azizjon Jaloliddinovich, Jumayev Muzaffar Mahmud o'g'li	
Ichki auditning transformatsion potentsiali: tahliliy amallarni takomillashtirish orqali samaradorlikni oshirish.....	102
Misirov Akbarali Pardaboyevich, Ismoilov Asadbek Abdusamat o'g'li	
Xorijiy mamlakatlarda yashil moliyalashtirishni rivojlantirish yo'llari.....	110
Qorriyeva Shahnoza Safarbayevna	
Yashil moliya – iqtisodiy rivojlanish mexanizmi sifatida	117
Nodir Xidirov G'iyosaliyevich	
Xo'jalik yurituvchi subyektlarning likvidliligi va moliyaviy barqarorligini ta'minlashning xorij tajribasi va uning amaliy ahamiyati	122
Bauyetdinov M.J.	
Теоретические подходы к определениям агрессии социально - экономической и политической стабильности государства как фактор повышения рекреационных потребностей	128
Алимова Райхона Баходировна	
Innovatsion ta'lim texnologiyalari asosida talabalarning metodik tayyorgarligini shakllantirish.....	139
Komilov Umidjon Normurod o'g'li, Tulyaganova Gulnoza Olimjon qizi	



Kichik biznes subyektlarini moliyalashtirish manbalari	143
Nematulloyev Suxrob Sobirovich	
Bir qatlamli elastik asosda joylashgan to'sinning seysmik kuchlar ta'siridagi tebranishining V.Z. Vlasov usuli asosida analitik tadqiqi	148
Kamola Xaydarova	



BIR QATLAMLI ELASTIK ASOSDA JOYLASHGAN TO'SINNING SEYSMIK KUCHLAR TA'SIRIDAGI TEBRANISHINING V.Z. VLASOV USULI ASOSIDA ANALITIK TADQIQI

Kamola Xaydarova

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Mustaqil tadqiqotchisi

xaydarovakamolaxakimovna@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada elastik asosga o'rnatilgan to'sinning kontakt seysmik kuchlar ta'sirida tebranishi V.Z. Vlasovning variatsion printsipli asosida analitik jihatdan o'rganiladi. To'sin uchlarida qattiq biriktirish ($V = 0$, $V' = 0$) shartlari qo'yilgan. Harakat tenglamasining umumiy yechimi gipberbolik funksiyalar yordamida ifodalanadi va chegaraviy shartlar asosida noma'lum koeffitsiyentlar aniqlanadi. Olingan analitik ifodalar asosida maksimal egilishlar, uzunligi bo'yicha egilishlar, kuchlanishlar va kontakt kuchlari grafiklari turli chastotalar hamda modullar (E_0) uchun quriladi. Tadqiqot natijalari struktura-tebranish muammolarini chuqurroq tushunish va seysmik barqarorlikni oshirishda foydalidir.

Kalit so'zlar: to'sin tebranishi, elastik asos, V.Z. Vlasov usuli, seysmik yuklama, kontakt kuchlari, egilish, analitik yechim, chegaraviy shartlar.

Abstract: In this article, the vibration of a beam mounted on an elastic foundation under the influence of contact seismic forces is studied analytically based on the variational principle of V.Z. Vlasov. The conditions of rigid attachment ($V=0$, $V'=0$) are imposed at the ends of the beam. The general solution of the equation of motion is expressed using hyperbolic functions, and unknown coefficients are determined based on boundary conditions. Based on the obtained analytical expressions, graphs of maximum deflections, deflections along the length, stresses and contact forces are constructed for different frequencies and modules (E_0). The results of the study are useful for a deeper understanding of structural vibration problems and increasing seismic stability.

Key words: beam vibration, elastic foundation, V.Z. Vlasov method, seismic loading, contact forces, bending, analytical solution, boundary conditions.

Аннотация: В статье В.З. Смирнова исследуются колебания балки, установленной на упругом основании, под действием контактных сейсмических сил. Он изучается аналитически на основе вариационного принципа Власова. На концах балки накладываются жесткие условия закрепления ($V=0$, $V'=0$). Общее решение уравнения движения выражается с помощью гиперболических функций, а неизвестные коэффициенты определяются на основе граничных условий. На основе полученных аналитических выражений построены графики максимальных прогибов, прогибов по длине, напряжений и контактных усилий для различных частот и модулей (E_0). Результаты исследований полезны для более глубокого понимания проблем структурных колебаний и повышения сейсмической устойчивости.

Ключевые слова: колебания балки, упругое основание, В.З. Метод Власова, сейсмическая нагрузка, контактные силы, изгиб, аналитическое решение, граничные условия.

KIRISH

Zamonaviy muhandislik inshootlarining poydevorlarida elastik qatlamlar bilan o'zaro ta'sirlashuvchi elementlarning dinamik holatini chuqur tahlil qilish zaruratga aylangan. Bunday masalalarda, ayniqsa zilzila sharoitida, strukturaviy elementlarning tebranishini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega. Ushbu maqolada bir qatlamli elastik asosda joylashgan to'sin elementining kontaktli seysmik kuchlar ta'siridagi tebranishi V.Z. Vlasovning variatsion printsipli asosida tahlil qilinadi. Tadqiqotda to'sin uchlari qattiq biriktirilgan holat ($V = 0$, $V' = 0$) deb olinib, harakat tenglamasining analitik yechimi gipberbolik funksiyalar yordamida quriladi. Ushbu yondashuv asosida egilish va kuchlanishlarning chastotaga hamda modullar o'zgarishiga bog'liqligi tahlil qilinadi.



MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Bir qatlamli elastik asosda joylashgan to'sinning seysmik kuchlar ta'siridagi tebranishini o'rganish bo'yicha ilmiy izlanishlar zamonaviy konstruktiv muhandislikning muhim yo'nalishlaridan biridir. Ushbu yo'nalishda V.Z. Vlasovning elastik asos nazariyasiga asoslangan yondashuvi asosiy nazariy model sifatida keng qo'llaniladi. Vlasov tomonidan taklif etilgan variatsion printsipl, elastik asosga o'rnatilgan chiziqli inshootlarning harakat tenglamalarini tuzish va ularni analitik tarzda yechishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Vlasovning ushbu yondashuvi, ayniqsa, chegaraviy shartlar mavjud bo'lgan tizimlarda, seysmik tebranishlarni aniqlik bilan modellashtirish imkonini beradi.

A.A. Il'yushin va S.P. Timoshenko kabi klassik elastiklik nazariyasi vakillari bu borada asosiy metodologik zamin yaratgan bo'lib, ular elastik muhitlar va ularning deformatsiyaga bo'lgan javoblarini matematik ifodalash bo'yicha chuqur tahlillar bergan. Xususan, Timoshenko nurlari modeli hozirgi kunda Vlasov usuli bilan qo'shma tarzda qo'llanilib, to'sinlarning burilish deformatsiyasi va kesimdagi kuch taqsimotini hisobga olishda foydalaniladi.

Shuningdek, zamonaviy seysmik tahlillarda M.N. Gersevanov tomonidan ishlab chiqilgan elastik-grunt modellar va G.P. Karinskiy ishlari asosida grunt asosining seysmik ta'sirlarga nisbatan dinamik javobi modellashtiriladi. Ularning tadqiqotlari gruntning elastik-parametrik xossalarini aniqlashda muhim metodik asos yaratgan.

Elastik asosga o'rnatilgan to'sinlar tebranishi bo'yicha G.V. Novozhilov va Yu.N. Rabotnovning ishlarida esa nolinch holatdan og'ish asosida nolinearlik elementlari ham ko'rib chiqilgan bo'lib, ayniqsa yuqori chastotali tebranish holatlarida bu omillar sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkinligi isbotlangan. Bunday hollarda to'liq analitik yechim topish uchun variatsion printsiplga asoslangan funksionalni minimallashtirish usullari qo'llaniladi.

Qayd etish joizki, so'nggi yillarda R.A. Shulgin va A.L. Perelmuter tomonidan seysmik barqarorlikni tahlil qilishda elastik asoslilik koeffitsiyenti va dinamik yuklamalarning vaqtga bog'liqligini aniqlovchi modellar taklif qilingan. Bu modellar orqali to'sinlarning har xil qattqlikdagi qatlamlar ustiga o'rnatilgan holatlari real seysmik yuklamalar ostida baholanishi mumkin.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqotda ma'lumotlar analitik usulda, ya'ni V.Z. Vlasovning variatsion printsiplga asoslangan matematik modellashtirish orqali olindi. Harakat tenglamasi va chegaraviy shartlar yechimlari gipberbolik funksiyalar yordamida tahlil qilindi. Olingan natijalar grafik va taqqoslovchi usullar bilan baholanib, chastota va elastiklik moduli o'zgarishlariga qarab tahlil qilindi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Bir qatlamli koeffitsiyentli modelning asosiy kamchiligi shundaki, u yukni "tarqatish" xususiyatiga ega emas. Tajriba shuni ko'rsatadiki, tuproq yuzasi yuklangan qismdan tashqarida ham deformatsiyalanadi va bu deformatsiya yuklangan qismdan masofa ortishi bilan asta-sekin kamayib, cheksizlikka eksponentsial tarzda tarqaladi. Bu holat [1–7] ishlarda ta'kidlanganidek, poydevor loyihalash sxemalarini haqiqatga yaqinlashtirish, tuproqning fazoviy muvofiqligini hisobga olgan holda murakkab fazoviy tuzilmalarni hisoblash usullarini ishlab chiqish zaruratini keltirib chiqaradi.

Muhandislik amaliyotida dolzarb bo'lgan bunday muammolarni, hisoblash formulalarini soddalashtirish imkonini beruvchi taxminiy usullar yordamida samarali hal etish mumkin. Hozirgi vaqtda V.Z. Vlasovning [1] variatsion tamoyiliga asoslangan elastik poydevordagi konstruksiyalarni hisoblash bo'yicha texnik nazariya ishlab chiqilgan.

Elastik muhit bilan modellashtirilgan qatlamning tekis deformatsiyalangan holatini ko'rib chiqamiz. Bu yerda kuchlanish tensorining komponentlari ma'lum matematik shakllarda taqdim etiladi.

$$\sigma_x = \frac{E_0}{1-\nu_0^2} (\varepsilon_{xx} + \nu_0 \varepsilon_{yy}) \quad (1)$$

$$\sigma_y = \frac{E_0}{1-\nu_0^2} (\nu_0 \varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}) \quad (2)$$

$$\tau_{xy} = \tau_{yx} = \frac{E_0}{2(1+\nu_0)} \varepsilon_{xy} \quad (3)$$

Bu yerda:

$$\varepsilon_{xx} = \frac{\partial u}{\partial x}, \varepsilon_{yy} = \frac{\partial v}{\partial y}, \varepsilon_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \quad (4)$$

deformatsiya tensorining komponentlari, va koeffitsiyentlari elastiklik moduli orqali ifodalangan Puasson nisbati formulalar bo'yicha

$$E_0 = \frac{E_{rp}}{1-\nu_{rp}^2}, \nu_0 = \frac{\nu_{rp}}{1-\nu_{rp}^2}$$

$$EJV^{IV}(x, t) + m_1 \frac{\partial^2 V}{\partial t^2} = -q_0(x, t) \quad (5)$$

Bu yerda ν - nurning egilishi, E - egilish qatqiligi, h -to'sinning qalinligi, ρ – birlik yuzadagi massa (ρ – to'sinning zichligi va uning ko'ndalang yuzasi) – grunt qatlami inersiyani asosdagi bir birlik uzunlikdagi reaksiyasi.

$u(x, y)$ k o'chish nolga teng deb faraz qilamiz va $v(x, y)$ ko'chish ko'rinishida ifodalaymiz.

$$v(x, y) = V(x, t)\psi(y) \quad (6)$$

Bu yerda umumlashgan siljish, qatlamning ko'ndalang yo'nalishdagi deformatsiyalangan holatining yaqinlashuvi bo'lib, masalaning fizik ma'nosini aks ettirish sharti bilan turli yo'llar bilan tanlangan ko'ndalang taqsimlash funksiyalari deyiladi. Bunda funksiya qatlamning ichki kuchlarining mumkin bo'lgan siljishidagi ishini ifodalashdan tanlanadi [Vlasov V.Z]:

$$l \int_0^H \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} \psi(y) dy - l \int_0^H \sigma_y \psi'(y) dy + \int_0^H q(x, t) \psi(y) dy + q_0(x, t) = 0 \quad (7)$$

Bu yerda H - qatlam qalinligi

yukni tanlash holatini ko'rib chiqamiz:

$$q(x, t) = q_1(x, t) + q_2(x, t)$$

Bu yerda qatlamning har bir kesimida harakat qiluvchi inersiya kuchi, q - qatlam zichligi,

$$q_2(x, t) = E_0 l L \frac{\partial v(x, H, t)}{\partial y} = k_0 [V(x, t) - V_0] \delta(H - y)$$

qatlam chegarasidagi va asos o'rtasidagi o'zaro ta'sirning kontakt kuchi – nurning uzunligi, E – elastik elementning qattqlik koeffitsiyenti, δ – Dirak deltasining funksiyasi.

va ifodalarni (7) tenglamaga qo'yib, quyidagi hosil bo'ladi.

$$2s_0 \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} - m_0 \frac{\partial^2 V}{\partial t^2} - (k_1 + k_0)V + q_0(x, t) = 0 \quad (8)$$

$$\text{Bu yerda, } s_0 = \frac{E_0 l}{4(1+\nu_0)} \int_0^H \psi^2 dy, m_0 = \rho_0 l \int_0^H \psi^2 dy, k_1 = \frac{E_0 l}{1-\nu_0^2} \int_0^H \psi'^2 dy$$

(8) dan $q_0(x, t)$ berilgandan keyin (5) tenglamadan quyidagi shaklga keltiriladi.

$$\frac{\partial^4 V}{\partial x^4} - 2r^2 \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + m_2 \frac{\partial^2 V}{\partial t^2} + s^4 V = \bar{k}_0 V_0(t) \quad (9)$$

$$r^2 = \frac{s_0}{EJ} = \frac{E_0 l}{4(1+\nu_0)EJ} \int_0^H \psi^2 dy, m_2 = \frac{m_0 + m_1}{EJ} = \frac{1}{EJ} (m_1 + \rho_0 l \int_0^H \psi^2 dy),$$

$$s^4 = \bar{k}_0 + \bar{k}_1, \bar{k}_0 = \frac{k_0}{EJ}, \bar{k}_1 = \frac{E_0 l}{(1-\nu_0^2)EJ} \int_0^H \psi'^2 dy$$

Qatlamning nisbiy ko'chishi $\bar{V} = V - V_0$ bilan tanishtiramiz. U holda, $\bar{V}$ uchun (9) tenglama shaklda yoziladi:

$$\frac{\partial^4 \bar{V}}{\partial x^4} - 2r^2 \frac{\partial^2 \bar{V}}{\partial x^2} + m_2 \frac{\partial^2 \bar{V}}{\partial t^2} + s^4 \bar{V} = (\bar{k}_1 - \bar{k}_0) V_0 - m_2 \ddot{V}_0 \quad (10)$$

Qatlamning butun pastki chegarasi bo'ylab seysmik kuchning ta'sirini ko'rib chiqaylik, bu yerda asosning ko'chishi qonunga muvofiq tebranadi.

$$V_{00} = A_0 \sin \omega t$$

$$V = V_0(x) \sin \omega t \quad (11)$$

$$V_0^{IV} - 2r^2 V_0'' - (\lambda^4 - r^2) V_0 = A \bar{k}_0 \quad (12)$$

(12) tenglamaning umumiy yechimi ω chastotasiga bog'liq. Keling, bir nechta holatlarni ko'rib chiqaylik.

$$\omega < \omega_1 = s^2 / \sqrt{m_2}$$

$$\text{U holda: } \alpha_{1,2} = \pm \alpha, \alpha = \sqrt{r^2 + \sqrt{r^4 - s^4 + m_2 \omega^2}}, \alpha_{3,4} = \pm \beta$$

$$\beta = \sqrt{r^2 - \sqrt{r^4 - s^4 + m_2 \omega^2}}$$



Natijalar:

To'sinning uchlarida qattiq biriktirish shartlari quyidagicha:

$$x = 0 \text{ va } x = L \text{ nuqtalarda } V_0 = 0, V_0' = 0$$

Harakat tenglamasining umumiy yechimi:

To'sinning markaziy chizig'i bo'yicha egilish quyidagicha ifodalanadi:

$$V_0 = C_{11}sh(\alpha x) + C_{21}ch(\alpha x) + C_{31}sh(\beta x) + C_{41}ch(\beta x) + \frac{A\bar{k}_0}{m_2\omega^2 - s^4} \quad (13)$$

$$V_0' = C_{11}\alpha ch(\alpha x) + C_{21}\alpha sh(\alpha x) + C_{31}\beta ch(\beta x) + C_{41}\beta sh(\beta x) \quad (14)$$

C_{i0} ($i = 1, 2, 3, 4$) konstantalari chegara shartlaridan aniqlanadi, ular

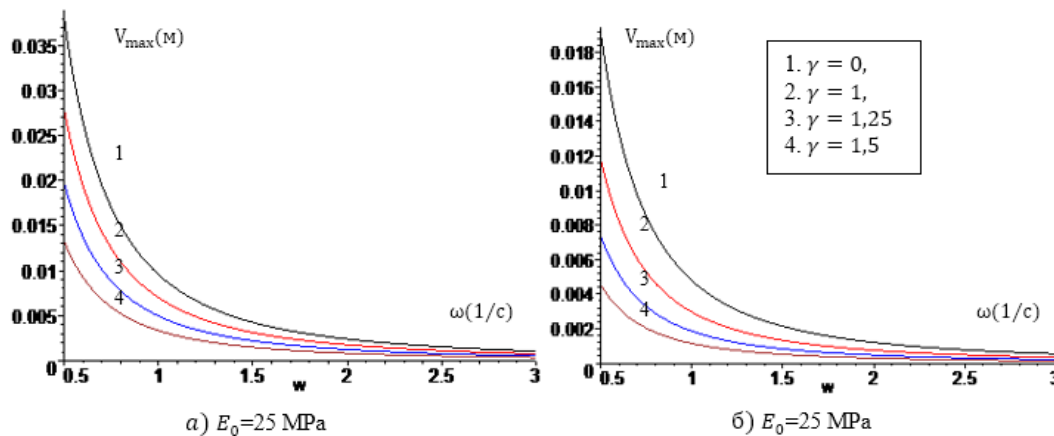
$$C_{11} = \frac{R_1 - C_{21}Q_1}{P_1}; \quad C_{21} = \frac{P_1R_2 - P_2R_1}{P_1Q_2 - P_2Q_1}; \quad C_{31} = -\frac{\alpha}{\beta} * C_{11} \quad C_{41} = -\frac{A\bar{k}_0}{m_2\omega^2 - s^4} - C_{21}$$

$$P_1 = sh(\alpha L) - \frac{\alpha}{\beta} sh(\beta L); \quad P_2 = \alpha ch(\alpha L) - \alpha ch(\beta L);$$

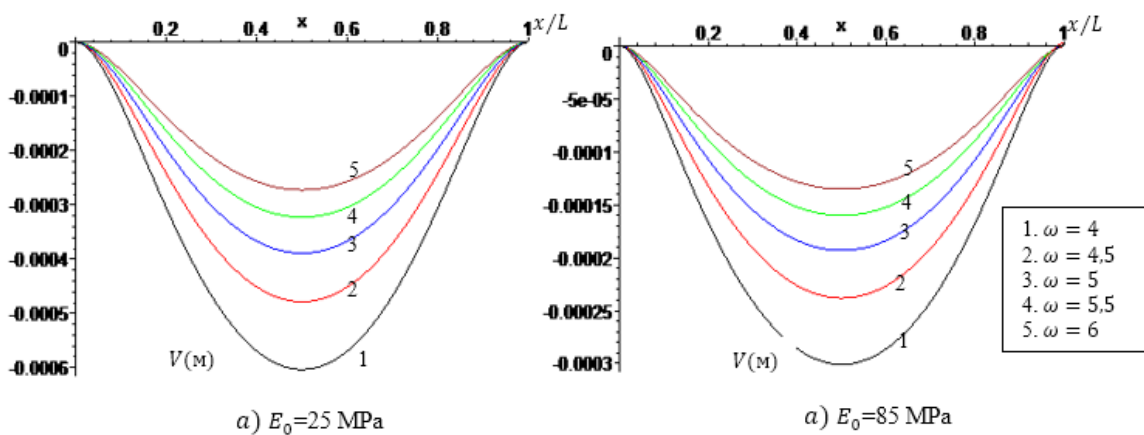
$$Q_1 = ch(\alpha L) - ch(\beta L); \quad Q_2 = \alpha sh(\alpha L) - \beta sh(\beta L);$$

$$R_1 = \frac{A\bar{k}_0}{m_2\omega^2 - s^4} (ch(\beta L) - 1); \quad R_2 = \frac{A\bar{k}_0}{m_2\omega^2 - s^4} \beta sh(\beta L);$$

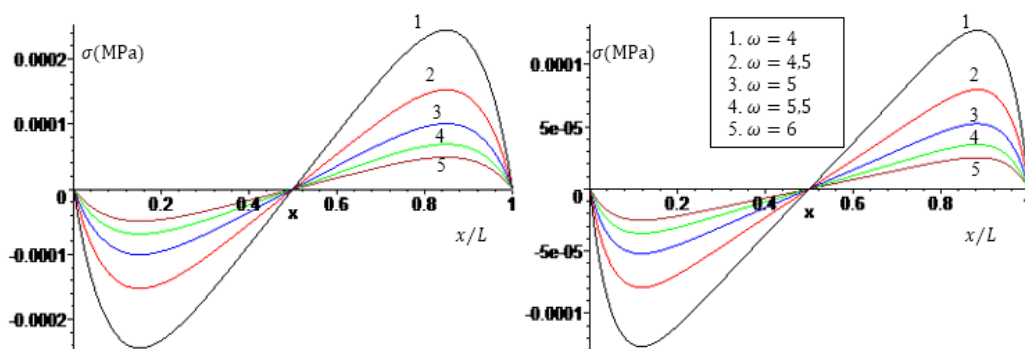
Yuqoridagi natijalar asosida quyidagi grafiklarga ega bo'lamiz (1, 2 va 3-rasm).



1-rasm. Turli parametr qiymatlarida to'sinning maksimal egilishlari ning tebranish chastotasi ga bog'liqlik grafigi



2-rasm. bo'lganda va turli ta'sir chastotalari qiymatlarida, ikkita berilgan Yung moduli uchun to'sin uzunligi bo'yicha egilishlar $V(m)$ ning taqsimot grafigi (bo'yicha)



3-rasm. bo'lganda va turli ta'sir chastotalari qiymatlarida, ikkita berilgan Yung moduli) uchun to'sin uzunligi bo'yicha uzunasiga kuchlanish ning taqsimot grafigi (bo'yicha)

XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tahlillar natijasida elastik asosga o'rnatilgan to'sinning tebranishi harakat tenglamasining umumiy yechimi orqali ifodalandi va chegaraviy shartlar asosida noma'lum koeffitsiyentlar topildi. Olingan analitik formulalar yordamida to'sin uzunligi bo'yicha egilish, kuchlanish va kontakt kuchlari grafiklari turli chastota hamda material parametrlari uchun qurildi. Grafik tahlil shuni ko'rsatdiki, tebranish amplitudasi va kuchlanishlar kontakt zonadagi parametrlar $[y]$ hamda modullar $[E_0]$ o'zgarishiga sezilarli darajada bog'liq. Natijalar zilzila sharoitida strukturalarning xavfsizligini baholash va ularni loyihalashda muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Власов В.З., Леонтьев Н.Н. Балки, плиты и оболочки на упругом основании. – М.: Изд-во физико-математической литературы, 1960. – 491 с.
2. Галин Л.А. О гипотезе Циммермана – Винклера для балок. // ПММ, Т. 7, Вып. 4.
3. Леонов М.Я. К расчёту фундаментов плит. // ПММ, Т. 4, Вып. 3, 1946.
4. Рашидов Т.Р., Кузнецов С.В., Мардонов Б.М., Мирзаев И. Прикладные задачи сейсмомодинамики сооружений. – Ташкент: 2019. – 268 с.
5. Dilshod Kholiqov, Jamshid Abdurazzoqov, Rustambek Usmonov, Kamola Xaydarova // Free torsional vibration of an elastic thin-walled cylindrical shell with variable cross section// AIP 2024/11/27 060029-1
6. В Mardonov, KX Xaydarova, DM Ismatova // горизонтально- вращательные колебания сооружений с фундаментом, взаимодействующим с основанием по билинейному закону при сейсмических воздействиях// problems of architecture and construction 2 (3), 824-827
7. XK Hakimovna, ID Maxmudovna// prospects for the application of brick walls in modern housing construction under construction in uzbekistan.// indonesian journal of law and economics review 19 (1), 10.21070/ijler. v19i1



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir ALIBEKOV

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2025. № 5

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.
Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

El.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>
