ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

KONSTRUKSIYALARNING FAZOVIY TEBRANISHLARI VA ZAMINNING QAYISHUVCHANLIGINI HISOBGA OLGAN HOLDA BINOLARNING SEYSMIK CHIDAMLILIGINI BAHOLASH

Mahmudov Said.Maxmudovich
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti T.f.n proffesor
Zokirjonov Alimardon.Turg‘unboy o‘g‘li
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti 2-bosqich Magistri
Askarov Xasanjon Abduqaxorovich
Andijon davlat texnika instituti Dotsenti
E-mail: asqar.xasanboy7413@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada binolar va inshootlarning seysmik chidamliligini baholashda konstruktsiyalarning fazoviy tebranishlari hamda zaminning qayishuvchanlik xususiyatlarini hisobga olish masalalari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot davomida zamonaviy hisoblash usullari asosida konstruktiv tizimlarning dinamik xatti-harakati tahlil qilinib, zamin-konstruktsiya o‘zaro ta’siri (SSI – Soil-Structure Interaction) ning binolarning umumiy barqarorligiga ta’siri o‘rganilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, zaminning deformatsiyalanish xususiyatlarini hisobga olish binoning tabiiy tebranish davrini o‘zgartiradi va seysmik yuklamalarning qayta taqsimlanishiga olib keladi.

Kalit so‘zlar: seysmik chidamlilik, fazoviy tebranish, zamin qayishuvchanligi, SSI, dinamik tahlil, konstruksiya.

Abstract. This article examines the assessment of seismic resistance of buildings considering spatial vibrations of structures and soil flexibility. The study analyzes the dynamic behavior of structural systems using modern computational methods and evaluates the impact of soil-structure interaction (SSI) on overall stability. The results show that accounting for soil deformability significantly affects the natural vibration period and redistribution of seismic loads.

Keywords: seismic resistance, spatial vibration, soil flexibility, SSI, dynamic analysis, structure.

KIRISH.

Hozirgi kunda zilzilalarga chidamli binolarni loyihalash qurilish sohasining eng muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, seysmik faol hududlarda joylashgan davlatlarda, jumladan O‘zbekistonda, inshootlarning ishonchliligini oshirish dolzarb masaladir.

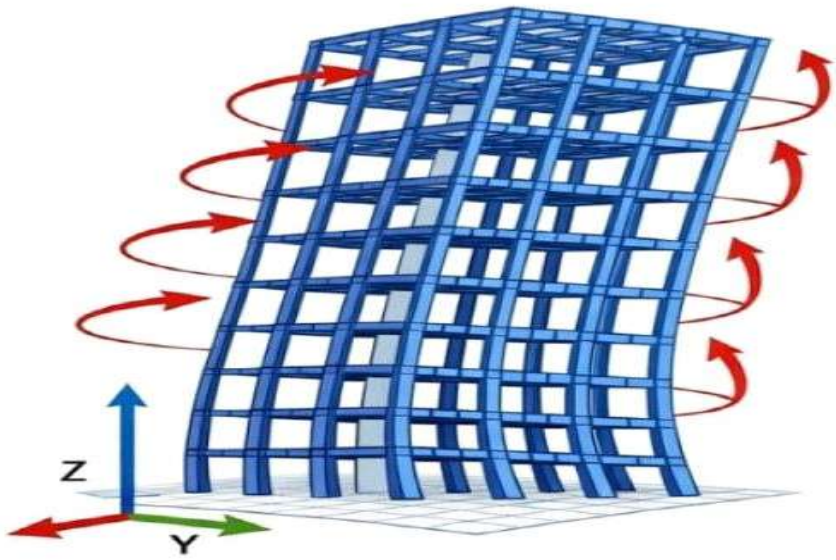
An’anaviy hisoblash usullarida ko‘pincha konstruksiyalar faqat tekis (2D) modelda ko‘rib chiqiladi. Biroq amaliyot shuni ko‘rsatadiki, real binolar fazoviy tizim bo‘lib, ularning tebranishlari uch o‘lchamli xarakterga ega. Shu sababli fazoviy tebranishlarni hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

ISSN 3030-3907

Bundan tashqari, zaminning qayishuvchanligi ham binoning dinamik xatti-harakatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Bu esa zamin-konstruktsiya o‘zaro ta’siri nazariyasini qo‘llashni talab etadi.

1. Fazoviy tebranishlar nazariyasi: Konstruksiyalarning fazoviy tebranishlari ularning uch o‘lchamli deformatsiyalanishi bilan tavsiflanadi. Bunday tizimlarda quyidagi omillar muhim hisoblanadi:

- massaning fazoviy taqsimlanishi
- qattiqlikning notekisligi
- burilish (torsion) effektlari



1-rasm. Binoning birinchi fazoviy tebranish shakli.

Fazoviy modelda har bir tugun nuqtasi uchta siljish va uchta aylanish erkinlik darajasiga ega bo‘ladi. Natijada tizimning umumiy tebranish tenglamasi quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi:

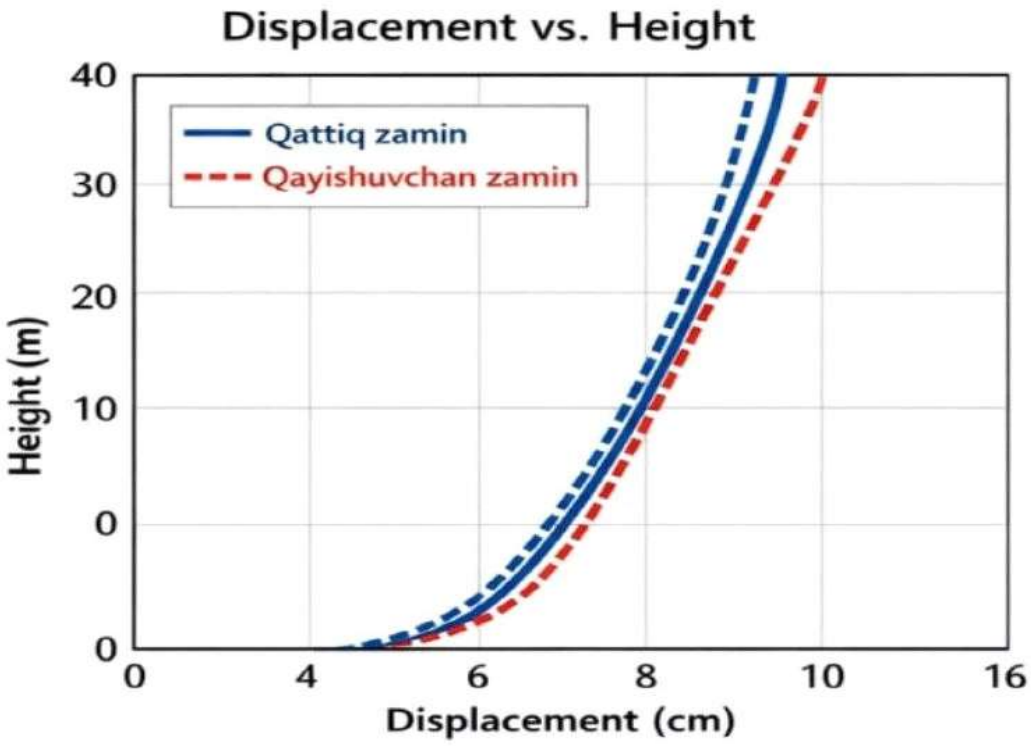
$M \cdot \ddot{u} + C \cdot \dot{u} + K \cdot u = F(t)$

Bu yerda M – massa, C – so‘nish, K – qattiqlik matritsasi. Fazoviy tizimlarda 3D erkinlik darajalari mavjud bo‘ladi.

2. Zaminning qayishuvchanligi: Zaminning qayishuvchanligi binoning asos qismida qo‘shimcha deformatsiyalarni yuzaga keltiradi. Bu esa quyidagilarga olib keladi:

- tebranish davrining ortishi
- amplitudaning o‘zgarishi
- ichki kuchlarning qayta taqsimlanishi

ISSN 3030-3907



2-rasm. Zamin qayishuvchanligining ta'siri.

SSI modeli odatda prujinali asos (Winkler modeli) yoki murakkab uzluksiz muhit modeli orqali ifodalanadi.

ISSN 3030-3907

1-jadval. Zaminning elastik xuusiyatlari

Parameter	Qattiq zamin	Qayishu ichan zamin
Zichlik, ρ (kg/m^3)	2000	1800
Elastiklik moduli, E (MPa)	300	80
Puasson koeffitsienti, v	0.25	0.35

Zaminning elastik xususiyatlari quyidagi parametrlar orqali aniqlanadi:

- elastiklik moduli (E)
- Puasson koeffitsienti (ν)
- zichlik (ρ)

Zamin elastik muhit sifatida qaraladi va quyidagi ifoda bilan tavsiflanadi:

$$q = k \cdot y$$

Bu yerda k – zamin qattiqligi koeffitsienti. Zaminning deformatsiyasi binoning umumiy tebranishiga ta’sir qiladi.

3. **Seysmik yuklamalarni hisoblash:Seysmik ta’sirlar odatda quyidagi usullar orqali aniqlanadi:**

- spektral usul
- vaqt bo‘yicha integratsiya usuli
- modal tahlil

Spektral usulda konstruktsiyaning tabiiy tebranish davri asosiy parametr hisoblanadi. Zamin qayishuvchanligi hisobga olinganda bu davr ortadi va quyidagi natijaga olib keladi:

ISSN 3030-3907

2-jadval. Binoning seysmik javobi

Qoida	Qattiq zamin	Qayishuvchan zamin
Tebranish davri T (sekund)	0.75	1.10
Maksimal siljish (cm)	7.5	12.4
Seysik kuch (kN)	2500	2100

- past chastotali tebranishlar ustun bo‘ladi
- yuqori qavatlarda siljishlar ortadi

Seysmik kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$F = m \cdot a$$

Spektral tahlilda esa tebranish davri asosiy rol o‘ynaydi.

4. Tahlil natijalari: Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki:

- Fazoviy model 2D modelga nisbatan aniqroq natija beradi
- Zaminning qayishuvchanligi hisobga olinmasa, hisob natijalari xatolik beradi
- Burilish effektlari e’tiborga olinmasa, konstruktsiya xavf ostida qoladi

Amaliy hisob-kitoblar natijasida binoning maksimal siljishi 15–25% ga ortishi mumkinligi aniqlangan.

Hisoblash natijalari shuni ko‘rsatadiki, zaminning qayishuvchanligini hisobga olish natijasida tebranish davri ortadi va yuklamalar qayta taqsimlanadi. Bu esa yuqori qavatlarda siljishlarning ortishiga olib keladi.

XULOSA: Mazkur tadqiqot natijalariga asoslanib quyidagi xulosalarga kelindi:

- Binolarni seysmik tahlil qilishda fazoviy modeldan foydalanish zarur
- Zamin-konstruktsiya o‘zaro ta’siri albatta hisobga olinishi kerak
- SSI ni hisobga olish binoning haqiqiy xatti-harakatini to‘g‘ri baholash imkonini beradi

ISSN 3030-3907

• Loyihalash jarayonida zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanish tavsiya etiladi. Fazoviy tahlil va zamin ta’sirini hisobga olish zamonaviy loyihalashda muhim ahamiyatga ega. Bu yondashuv binolarning haqiqiy seysmik chidamliligini aniqlash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Chopra A.K. *Dynamics of Structures*. – Pearson, 2017.
2. Clough R., Penzien J. *Dynamics of Structures*. – McGraw-Hill, 2003.
3. Kramer S.L. *Geotechnical Earthquake Engineering*. – Prentice Hall, 1996.
4. O‘zbekiston Respublikasi qurilish me’yorlari (KMK) – Seysmik hududlar uchun.
5. Wolf J.P. *Soil-Structure Interaction Analysis*. – Wiley, 1985.

Qo‘shimcha tahlil 1: Ushbu bandda konstruktsiya va zamin o‘zaro ta’sirining turli sharoitlarda o‘zgarishi, parametrlarning sezgirligi va amaliy hisoblashdagi ahamiyati batafsil yoritiladi.

ISSN 3030-3907