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

BINOLARNING SEYSMIK CHIDAMLILIGINI BAHOLASHDA “BINO–ZAMIN” TIZIMIDAGI ENERGIYA DISSIPATSIYASI TAHLILI

Mahmudov Said.Maxmudovich
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti T.f.n professor
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 binolarning seysmik chidamliligini baholashda “bino–zamin” tizimidagi energiya dissipatsiyasi jarayonlari kompleks tarzda o‘rganilgan. Zilzila ta’sirida tizimga kiritiladigan energiyaning taqsimlanishi, uning kinetik, elastik va dissipativ qismlarga ajralishi tahlil qilingan. Zamin va konstruksiya o‘zaro ta’sirining (SSI) energiya yutilish mexanizmlariga ta’siri ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari asosida seysmik xavfsizlikni oshirish bo‘yicha muhandislik tavsiyalari ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: seysmik chidamlilik, energiya dissipatsiyasi, bino–zamin tizimi, SSI, zilzila, dinamik tahlil, deformatsiya.

Аннотация. В статье рассматривается анализ диссипации энергии в системе «здание–основание» при оценке сейсмостойкости зданий. Исследуются механизмы поглощения энергии и влияние взаимодействия грунта и конструкции на динамическое поведение системы.

Ключевые слова: сейсмостойкость, рассеивание энергии, система «здание-грунт», взаимодействие конструкции и грунта, землетрясение, динамический анализ, деформация.

Abstract. This paper investigates energy dissipation mechanisms in the soil–structure system for seismic resistance assessment of buildings. The distribution of input seismic energy and the role of soil-structure interaction are analyzed.

Keywords: seismic resistance, energy dissipation, building-soil system, SSI, earthquake, dynamic analysis, deformation.

KIRISH.

Zilzilalar insoniyat tarixidagi eng xavfli tabiiy ofatlardan biri bo‘lib, ular ko‘plab bino va inshootlarning buzilishiga olib keladi. Shu sababli, binolarning seysmik chidamliligini oshirish muhim ilmiy va amaliy masala hisoblanadi.

An’anaviy yondashuvlarda asosiy e’tibor kuchlar va deformatsiyalarga qaratilgan bo‘lsa, zamonaviy yondashuvlarda **energiya asosidagi tahlil** muhim o‘rin egallaydi. Bu yondashuvga ko‘ra, bino zilzila vaqtida o‘ziga uzatilgan energiyani qanchalik samarali dissipatsiya qila olsa, uning shikastlanish ehtimoli shunchalik past bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

“Bino–zamin” tizimini yagona dinamik tizim sifatida ko‘rib chiqish ushbu jarayonni chuqurroq anglash imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot quyidagi usullarga asoslangan:

- Dinamik tenglamalar asosida matematik modellashtirish
- Energiya balans usuli
- Nolinear deformatsiya tahlili
- Zamin va konstruksiya o‘zaro ta’sirini hisobga olish (SSI modeli)

ASOSIY QISM

1. “Bino–zamin” tizimining matematik modeli

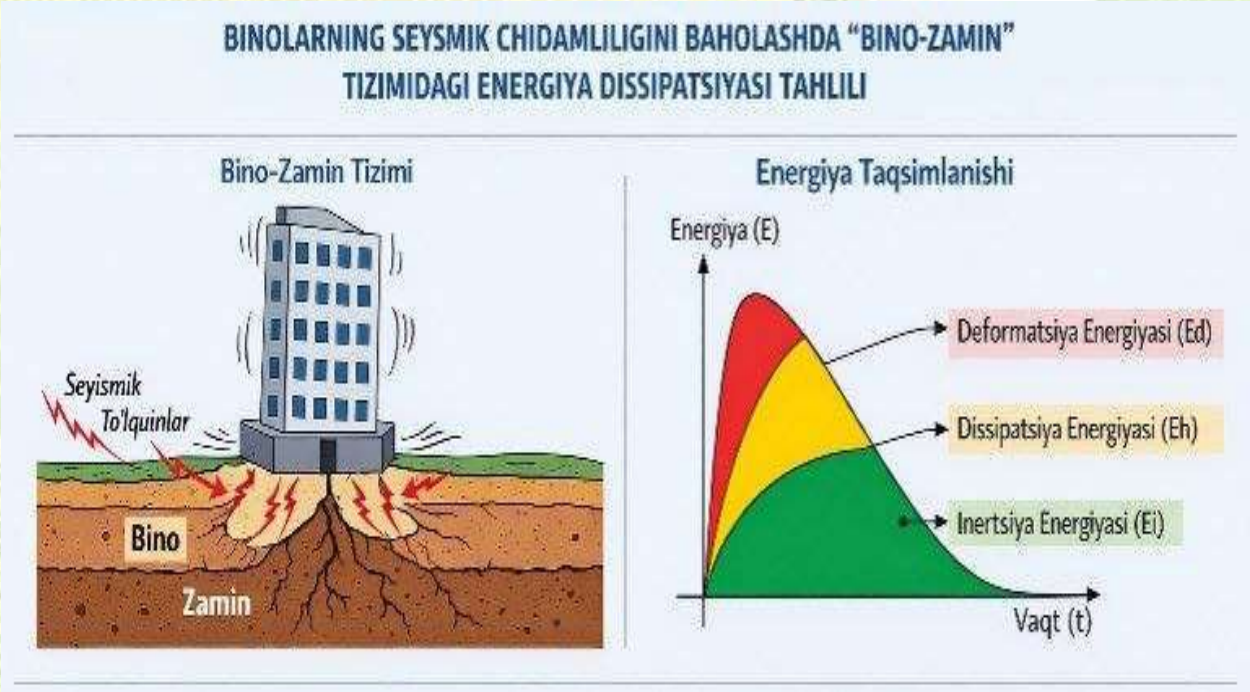
Zilzila ta’siridagi tizim quyidagi umumiy tenglama bilan ifodalanadi:

Mu¨(t)+Cu˙(t)+Ku(t)=−Mu¨g(t)M {u}(t) + C{u}(t) + Ku(t) = -M\ddot{u}_g(t)Mu¨(t)+Cu˙(t)+Ku(t)=−Mu¨g(t)

Bu yerda tizim parametrlari quyidagicha:

- MMM — massa matritsasi
- CCC — dissipatsiya (so‘nish) matritsasi
- KKK — qattiqlik matritsasi
- u¨g {u}_gu¨g — zamin tezlanishi

Mazkur model “bino–zamin” tizimining vaqt bo‘yicha javobini aniqlash imkonini beradi.



2. Energiya komponentlari va ularning fizik mohiyati

Zilzila vaqtida tizimga uzatiladigan umumiy energiya quyidagi qismlarga ajraladi:

Ein=Ek+Es+EdE_{in} = E_k + E_s + E_dEin=Ek+Es+Ed

ISSN 3030-3907

- **Kinetik energiya (Ek)** – harakat bilan bog‘liq
- **Elastik energiya (Es)** – deformatsiya natijasida to‘plangan energiya
- **Dissipatsiya energiyasi (Ed)** – yo‘qotilgan energiya

Dissipatsiya energiyasi quyidagi mexanizmlar orqali yuzaga keladi:

- Materiallarning plastifikatsiyasi
- Ichki ishqalanish
- Zaminning nolinear deformatsiyasi
- Strukturaviy elementlararo bog‘lanishlar

1-jadval

Energiya taqsimlanishi

Energiya turi	Tavsifi	Foizi(%)
Deformatsiyon energiya (Ed)	Bino strukturaviy deformatsiyasi	40-50%
Dissipatsiya Energiyasi (Eh)	Energiyaning so‘nishi va issiqlikka aylanishi	30-40%
Inertsiya Energiyasi (Ei)	Tezlik va tezlanish kuchlari	10-20%

3. Zamin–konstruksiya o‘zaro ta’siri (SSI)

SSI tizimning dinamik xatti-harakatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Yumshoq zaminlarda:

- Tebranish davri ortadi
- Energiyaning katta qismi zamin tomonidan yutiladi
- Bino kamroq zarar ko‘rishi mumkin

Qattiq zaminlarda:

- Tebranish tez uzatiladi
- Dissipatsiya asosan konstruksiyada sodir bo‘ladi
- Ichki kuchlanishlar ortadi

Shu sababli, zamin xususiyatlarini hisobga olmasdan seysmik baholash yetarli natija bermaydi.

4. Energiya dissipatsiyasi ko‘rsatkichlari

Energiya dissipatsiyasini baholash uchun quyidagi ko‘rsatkichlar qo‘llaniladi:

- Gisterezis halqalari yuzasi
- So‘nish koeffitsienti
- Energiya yutilish koeffitsienti

Agar tizim katta miqdorda energiyani dissipatsiya qila olsa, u yuqori seysmik chidamlilikka ega hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

2-Jadval

Dissipatsiya mexanizimlari

Dissipatsiya mexanizimi	Tavsifi
Materiallarning plastik deformatsiyasi	Plastik bo‘ylash va bukilish
Gruntning ichki ishqalanishi	Grunt zarrachalarining o‘zaro ishqalanishi
Asosiy qayishqoqlik	Seysmik amortizatirlar va asosiy prujinalar

5. Amaliy muhandislik yechimlari

Energiya dissipatsiyasini oshirish uchun quyidagi usullar samarali:

- **Seysmik izolyatsiya tizimlari** (base isolation)
- **Damping qurilmalari** (viskoz, friksion amortizatorlar)
- **Nolinear materiallar** (temir-beton, kompozitlar)
- **Moslashuvchan konstruktiv sxemalar**

Bu yechimlar zilzila energiyasini konstruksiyaga kamroq uzatish yoki uni samarali so‘ndirish imkonini beradi.

Natijalar va muhokama

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki:

- Energiya asosidagi yondashuv kuch asosidagi usullarga nisbatan aniqroq baholash imkonini beradi
- SSI hisobga olinganda tizimning haqiqiy ishlash rejimi yaxshiroq aniqlanadi
- Dissipatsiya energiyasining ortishi konstruksiyaning xavfsizligini oshiradi

XULOSA. “Bino–zamin” tizimida energiya dissipatsiyasi binolarning seysmik chidamliligini baholashda muhim mezon hisoblanadi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra:

- Energiya balans yondashuvi samarali hisoblanadi
- Zamin xususiyatlarini hisobga olish zarur
- Dissipatsiya mexanizmlarini oshirish bino xavfsizligini sezilarli yaxshilaydi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Chopra A.K. *Dynamics of Structures*
2. Clough R.W., Penzien J. *Dynamics of Structures*
3. Kramer S.L. *Geotechnical Earthquake Engineering*
4. FEMA 356 – *Prestandard for Seismic Rehabilitation of Buildings*
5. O‘zbekiston Respublikasi QMQ (Qurilish me’yorlari va qoidalari)
6. Eurocode 8 – *Design of structures for earthquake resistance*

ISSN 3030-3907