

ENGINEER



international scientific journal

SPECIAL ISSUE

E-ISSN

3030-3893

ISSN

3060-5172



SLIB.UZ
Scientific library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



ENGINEER

A bridge between science and innovation

E-ISSN: 3030-3893

ISSN: 3060-5172

SPECIAL ISSUE

16-february, 2026



engineer.tstu.uz

**ABDURAXMON ASIMOVICH ISHANXODJAYEV TAVALLUDINING
85 YILLIGIGA BAG'ISHLANGAN
“TRANSPORT INSHOOTLARI: ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR,
SEYSMIK BARQARORLIK”
MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI
ILMIY ISHLARI TO'PLAMI**

Toshkent davlat transport universiteti texnika fanlari doktori, professor, transport qurilishi sohasida taniqli olim, fan va texnika sohasidagi Abu Rayhon Beruniy nomli O'zbekiston Davlat mukofoti laureati, “Shuxrat belgisi” ordeni, “Sharaflı mehnati uchun” medali, “Oliy talim fidoiysi”, Oliy talim alochisi”, “SSSR ixtirochisi”, “Yo'l ustalarning ustozı”, “Seysmik xavfsizlik sohasi alochisi” ko'krak nishonlari sohibi **Abduraxmon Asimovich Ishanxodjayev tavalludining 85 yilligiga bag'ishlangan “Transport inshootlari: zamonaviy texnologiyalar, seysmik barqarorlik”** mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya ilmiy ishlari to'plami chop etildi.

Abduraxmon Asimovich 100 dan ortiq ilmiy asarlar, shu jumladan, 2 ta monografiya, 2 ta darslik, 18 ta chet elda chop etilgan ilmiy maqola va ishlab chiqarishga tadbıq etilgan 6 ta ixtiroga berilgan guvohnoma va patentlar muallifidir. Uning ilmiy maslahatchiligi va ilmiy rahbarligida 2 ta doktorlik, 8 ta nomzodlik va 4 ta texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajalariga dissertatsiyalar yoqlandi, ko'p sonli ilmiy-tadqiqot mavzulari – fundamental va amaliy Ilmiy grantlar, yo'l-ko'prik qurilishi bo'yicha Respublika va soha me'yoriy hujjatlari yaratganlar.

Ishanxodjayev Abduraxmon Asimovich 1962 yilda Toshkent temir yo'l muhandislari institutini “Sanoat va fuqaro qurilishi” mutaxassisligi bo'yicha tugatib, bir yil O'zbekiston suv xo'jaligi Davlat loyiha instituti muhandisi, to'rt yil “Toshshaxarqurilish Bosh Boshqarmasi” qurilish tashkilotlarida qurilish ustasi va ish bajaruvchi lavozimlarida ishladi. Shu davrda u hozirgi Respublika Prezidenti devoni binosi qurilishida ishtirok etdi, Toshkent viloyati Bo'stonliq rayoni “Chimyon” dam olish zonasida tiklanayotgan “Quyoshli” pioner lager qurilishiga rahbarlik qildi. Nihoyat, u 5-yillik loyiha va ishlab chiqarish tajribasiga ega mutaxassis sifatida 1967-yil dekabrda O'zbekiston Fanlar Akademiyasi mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi institutiga, ushbu institut direktori, o'sha paytda fan nomzodi, keyinchalik akademik Tursunboy Rashidov ilmiy rahbarligida aspiranturaga kiradi va keyingi 20-yil davomida kichik va katta ilmiy hodim, laboratoriya mudiri lavozimlarida faoliyat ko'rsatdi.

Shu davrda uning bevosita rahbarligi va ishtirokida O'zbekiston Fanlar Akademiyasi mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi institutida dunyoda yagona “Metropolitanlar zilzilabardoshligi” laboratoriyasi tashkil etildi. Ushbu laboratoriya Toshkent metropoliteni Chilonzor metro yo'lini noqulay grunt sharoitlari va yuqori seysmik zonada loyihalash va qurishda, metro qurilishi tajribasida birinchi bo'lib yirik yig'ma temirbeton elementlardan tiklanadigan yurish va bekat tonnellarining yangi, zilzilabardosh konstruksiyalari yaratish va tadbıq etishda faol qatnashdi. Toshkent metrosi Chilonzor yo'lining qurilgan bo'laklarida ulkan eksperimental tadqiqotlar o'tkazildi, metro tajribasida birinchi bo'lib muhandis-seysmometrik kuzatuvlar tashkil qilindi. Laboratoriya ilmiy xodimlari va izlanuvchilaridan 10 dan ortiq kishi nomzodlik va doktorlik dissertatsiyalari yoqladilar. Kafedrada bajarilgan ilmiy-tadqiqotlar natijalarining ishlab chiqarishga tadbıqidan hosil bo'lgan katta miqdordagi iqtisodiy samara institut va O'zbekiston Fanlar Akademiyasi hisobotlarida qayd etildi.



Ustozimiz 30 yildan ortiq muddatda rahbarlik qilgan Toshkent avtomobil-yo'llar instituti "Ko'priklar va transport tonnolari" kafedra O'zbekiston Respublikasi, shuningdek, Osiyo, Afrika va Lotin Amerikasi mamlakatlari uchun ko'priksizlik bo'yicha oliy malumotli kadrlar tayyorladilar. Shuni qayd etish lozimki, professor Ishanxodjaev Abduraxmon Asimovich turli yillarda Tojikiston va Qirg'iziston Respublikalari hududlarida, Armaniston Respublikasining Spitak shahrida ro'y bergan kuchli zilzilalar oqibatlarini o'rganish va tahlil qilishda, sobiq Ittifoq Fanlar Akademiyasi prezidiumi qoshidagi seysmologiya va zilzilabardosh qurilish bo'yicha idoralararo kengash azosi sifatida faol ishtirok etdi. Keyingi yillarda u Toshkent shahri va Respublikada qurilayotgan ulkan transport inshootlari konstruksiyalari, shu jumladan Toshkent metropoliteni yer usti xalqa yo'li konstruksiyalarini ekspertiza qilish jarayonlarida ham bevosita ishtirok etdi.

Ishanxodjayev Abduraxmon Asimovich 50 yildan ortiq davrda ilmiy darajalar beruvchi ixtisoslashgan va ilmiy kengashlarning raisi, ilmiy kotibi, a'zosi va ushbu kengashlar qoshidagi ilmiy seminar raisi sifatida 300 dan ortiq mutaxassislarning doktorlik, nomzodlik va falsafa doktori ilmiy darajasini olish jarayonida qatnashdi. Hozirda u Toshkent Davlat Transport Universiteti huzuridagi doktorlik dissertatsiyalari himoyasi bo'yicha ilmiy kengash a'zosi va ushbu ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, O'zbekiston mexaniklar jamiyatining kengashi a'zosi, Sharof Rashidov nomli Samarqand Davlat universiteti va O'zbekiston Fanlar Akademiyasi seysmologiya instituti qoshidagi doktorlik dissertatsiyalari himoyasi bo'yicha ilmiy kengashlar a'zosi sifatida ilmiy darajadagi mutaxassislar tayyorlashda faol ishtirok etmoqdalar.

Mazkur ilmiy-amaliy konferensiyaning maqsadi transport qurilishi sohasida olib borilayotgan zamonaviy ilmiy tadqiqotlar yo'nalishlarini muhokama qilish, jumladan ko'priklar va tunnellar qurilishi, metropolitenlar, yuqori seysmik hududlarda transport obyektlarining ishonchliligi va seysmik mustahkamligi, zamonaviy hisoblash va loyihalash usullari, hamda innovatsion muhandislik yechimlari bo'yicha ilmiy natijalar almashuvini ta'minlashdan iboratdir.

Konferensiyada O'zbekiston Respublikasi hamda xorijiy mamlakatlarning oliy o'quv yurtlari va ilmiy-tadqiqot institutlari olimlari, shuningdek, muhim ilmiy tadqiqot natijalariga ega bo'lgan ishlab chiqarish vakillari o'z ilmiy ishlari bilan ishtirok etdilar.

"Transport inshootlari: zamonaviy texnologiyalar, seysmik barqarorlik" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyaning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

1. Transport inshootlari uchun zamonaviy konstruktiv yechimlar va materiallar;
2. Ko'priklar hamda yo'l o'tkazgichlarni diagnostika qilish, ta'mirlash va mustahkamlash texnologiyalari;
3. Seysmik hududlarda transport inshootlarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishdagi dolzarb masalalar;
4. Ilg'or xorijiy tajriba, innovatsion yondashuvlar va amaliy tavsiyalar.

Ushbu ilmiy-ma'rifiy to'plam Abduraxmon Asimovich Ishanxodjayevning tabarruk 85 yoshga to'lishi munosabati bilan nashr etilib, unda transport qurilishi sohasida faoliyat yuritayotgan yetakchi olimlar, professor-o'qituvchilar va malakali mutaxassislarning ilmiy izlanishlari jamlangan. To'plamda transport qurilishining dolzarb muammolari, zamonaviy muhandislik yechimlari, ilmiy-nazariy va amaliy tadqiqot natijalari yoritilib, ushbu sohaning bugungi holati va istiqboldagi rivojlanish yo'nalishlari aks ettirilgan. Mazkur nashr Abduraxmon Asimovichning transport qurilishi faniga qo'shgan ulkan hissasiga nisbatan chuqur hurmat va e'tirof ramzi sifatida tayyorlangan.



Seismic Performance of Continuous Monolithic Bridges

I. Mirzaev¹, U. Shermukhamedov¹, A. Karimova¹, A. Abdullaev¹

¹ Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: The article highlights the issues of enhancing seismic resistance of transportation structures located in seismically active regions of Uzbekistan. Based on real earthquake records, the methodology for selecting bridge constructive parameters and performing structural analysis is examined. The study applies the Timoshenko beam model, spectral analysis, and time-history methods, with a case study of a reinforced concrete overpass in Jizzakh. Results indicate that post-tensioned tendons significantly improve seismic performance.

Keywords: transportation structures, bridge, earthquake-resistant design, real earthquake records, Timoshenko beam model

Uzluksiz monolit ko'priklarning zilzilabardoshligi

I. Mirzayev¹, U. Shermuxamedov¹, A. Karimova¹, A. Abdullayev¹

¹ Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Аннотация: Maqolada O'zbekiston seysmik faol hududida joylashgan transport inshootlarining zilzilabardoshligini oshirish masalalari yoritilgan. Haqiqiy zilzila yozuvlari asosida ko'priklarning optimal parametrlarini tanlash va hisoblash metodologiyasi ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda Timoshenko balkasi modeli, spektral va vaqt bo'yicha hisoblash usullari qo'llanib, Jizzaxdagi yo'l o'tkazgich misolida natijalar tahlil qilingan. Natijalarga ko'ra, armatura trossining tarangligi zilzilabardoshlikni sezilarli oshirishi aniqlangan.

Ключевые слова: Transport inshootlari, ko'priklari, zilzilabardosh loyihalash, haqiqiy zilzila yozuvlari, Timoshenko balkasi modeli

1. Kirish

Jahonda seysmik faol hududlardagi transport magistralarida joylashgan uzluksiz monolit ko'priklarni inshootlarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya bosqichlarida zilzilabardoshligini ta'minlash, seysmik ta'sirlarni hisobga olgan holda avtomobil yo'llaridagi uzluksiz monolit ko'priklarni inshootlarining konstruktiv parametrlarini tanlash masalalariga alohida ahamiyat berilmoqda.

Bu borada avtomobil yo'llaridagi ko'priklarni inshootlarining konstruktiv elementlarini "grunt – poydevor – tayanch – tayanch qismi – oraliq qurilma" tizimida sonli eksperimentlar olib borish orqali konseptual ilmiy yondashuvning o'zaro ta'sir etuvchi yaxlit tizimi sifatida ko'rgan holatda amaliy tavsiyalar ishlab chiqish, haqiqiy zilzila yozuvlari asosida avtomobil yo'llaridagi uzluksiz monolit ko'priklarni inshootlarining konstruktiv parametrlarini tanlash va seysmik mustahkamligini baholash usullarini ishlab chiqish amaliy va nazariy tadqiqotlarning dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Ko'priklarni inshootlarining konstruktiv elementlari zilzilabardoshligi bo'yicha tajribaviy va sonli tadqiqotlar A. Stolarski va A. Jancy [1], M. Khatib [2], Jeung-Hwan Doh va Sam Fragomeni [3], Terje Kanstad va Daniel Cantero [4] kabi olimlar va mutaxassislar tomonidan o'tkazilgan.

2. Tadqiqot metodikasi

Jizzax shahrida Islom Karimov ko'chasidan M39 Toshkent-Termiz avtomobil yo'ligacha bo'lgan yangi 4K-253a avtomobil yo'li bo'ylab o'tadigan uzluksiz temirbeton yo'l o'tkazgichni ko'rib chiqamiz (1-rasm).

Jizzax shahrida joylashgan uzunligi 120 m va kengligi 21 m bo'lgan uch oraliqli temirbeton monolit yo'l o'tkazgichni ko'rib chiqamiz, oraliq qurilma yo'l o'tkazgich bo'ylab o'zgaruvchan qalinlikka ega, noan'anaviy loyihalashning 35+50+35m uzluksiz monolit temirbeton hisoblash sxemasi bilan bajarilgan. Uzunligi bo'ylab oraliq qurilma o'zgaruvchan balandlikdagi plita bilan bajarilgan – oraliq o'rtasida 1,35 m va oraliq tayanch ustida 2,0 m.

Yo'l o'tkazgichning konstruktiv elementlari (oraliq qurilma va taranglikdan keyingi armatura Trosslari) cho'zilish-siqilish, ikki yo'nalish bo'yicha siljish deformatsiyasini hisobga olgan holda egilish (Timoshenko balkasi) va buralishga ishlaydigan yakuniy element ko'rinishida modellashtiriladi. Timoshenko balkasining chekli elementi matritsalarini [5] da keltirilgan.

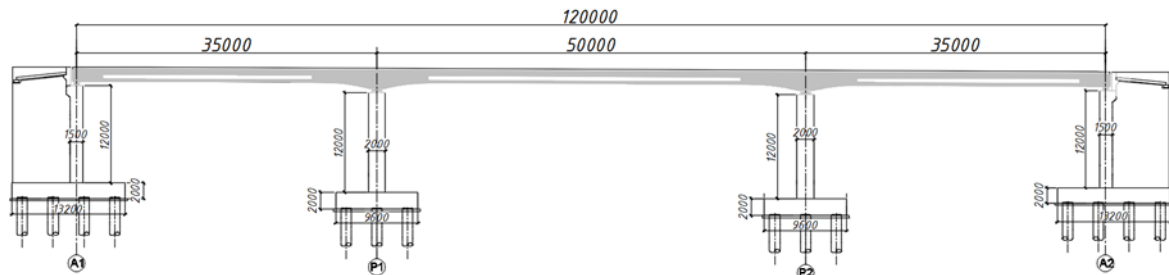
 <https://orcid.org/0000-0002-8616-9717>

 <https://orcid.org/0000-0003-1718-5331>

 <https://orcid.org/0000-0003-4568-4728>

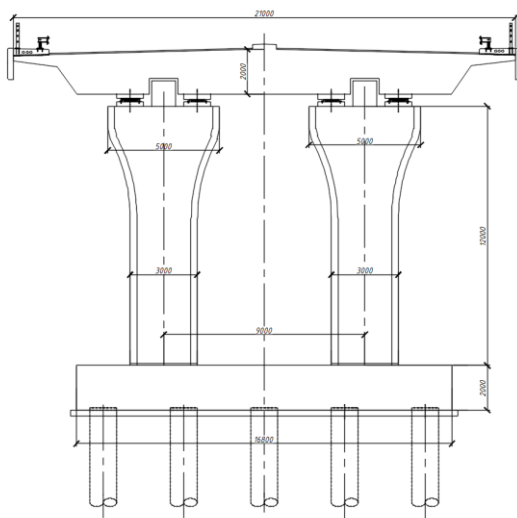
 <https://orcid.org/0000-0002-8338-2053>





1-rasm. Monolit yo'l o'tkazgich sxemasi

Oraliq tayanchlar ikki ustunli bo'lib, o'lchamlari: balandligi 12 m, fasad bo'ylab kengligi 2 m, yo'nalishida balandligi bo'yicha balandligi 3 m dan 5 m gacha o'zgaruvchan o'lchamga ega. Monolit yo'l o'tkazgichning sxemasi 1-rasmda keltirilgan. Oraliq tayanchning umumiy ko'rinishi 2-rasmda ko'rsatilgan.



2-rasm. Oraliq tayanchning umumiy ko'rinishi

Yo'l o'tkazgichning konstruktiv elementlari ikki yo'nalishda kesish deformatsiyasini (Timoshenko balkasi) va buralishni hisobga olgan holda egilib, kuchlanish-siqilish ostida ishlaydigan chekli element sifatida modellashirilgan.

Grunt uch yo'nalish va uch buralish bo'yicha Vinkler modeli yordamida modellashirilgan.

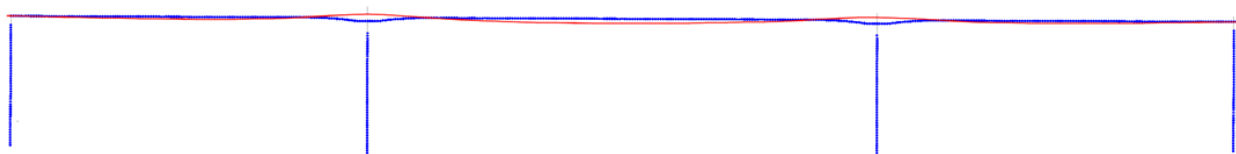
2017 yilda Seysmologiya instituti tomonidan tuzilgan seysmik mikrorayonlashtirish xaritasiga ko'ra Jizzax shahri hududining seysmikligi 7 va 8 ballga baholangan. Rejalashtirilgan qurilish uchastkasi 8 ball hududida joylashgan.

QMQ 2.01.03-19 [6] ning 1.1-jadvaliga muvofiq, seysmik xususiyatlar bo'yicha Grunt toifasi III (uchinchi) - g'ovaklik koeffitsienti $e < 0,8$ bo'lgan qumli Gruntli oraliq qatlamlari bo'lgan lyossga o'xshash qumloqlar. Shuni inobatga olgan holda, qurilishi rejalashtirilgan maydonning seysmikligini 8 ball sifatida qabul qilish tavsiya etiladi.

Seysmik ta'sir tayanchlar orqali gruntga tarqalayotgan fazoviy haqiqiy zilzila yozuvlari to'liqlari sifatida konstruksiyaga uzatiladi [7]. LRB - SN seriyasining rezina-metall tayanch qismlari yordamida tayanchlarga ulanadi.

Hisob ishlari SHARK dasturiy majmuasi yordamida zilzilalarning haqiqiy qaydlari asosida amalga oshirildi. 17.05.1976 yildagi Gazli (O'zbekiston) zilzilasi, MSK-64 shkalasi bo'yicha 9 balldan ortiq, maksimal tezlanish, tezlik va ko'priq yo'nalishi bo'yicha siljishning haqiqiy seysmogrammalari yozuvlari asosida dinamik yukdan monolit ko'priqni hisoblash natijalari keltirilgan. Zilzila qaydlari Yevropa kuchli zilzilalar ma'lumotlar bazasidan olingan.

Seysmik ta'sir inshootga to'rtta nuqtada grunt orqali uzatiladi. Oraliq qurilma tayanchlarga LRB-SN seriyasidagi rezina-metall tayanch qism elementlari yordamida birlashtiriladi. SHARK dasturiy majmuasidagi yo'l o'tkazgichning chekli elementli modeli 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm. SHARK dasturiy majmuasida yo'l o'tkazgichning chekli elementli modeli

1990-yil 20-iyundagi Manjil (Eron) zilzilasi real seysmogrammalari yozuvlari bo'yicha monolit yo'l o'tkazgichni dinamik yukdan hisoblash natijalarini ko'rib chiqamiz. MSK-64 shkalasi bo'yicha 8 ball, maksimal tezlanish, tezlik va yo'nalishdagi siljish, ko'priqning bo'ylama o'qi, seysmik to'liqlarning tarqalishi: maksimal gorizontaal tezlanish 1,869 m/s², tezlik 0,18 m/s, siljish 0,095 m, raqamlash qadami 0,005 s, davomiyligi 80,42 s (dastlabki hisobda 40 soniya) [8]. Zilzila yozuvlari Yevropa kuchli zilzilalar ma'lumotlar bazasidan olingan. Diskretlashtirish uchun yo'l o'tkazgich 278 ta chekli elementlarga ajratildi.

Hisoblashlar vaqt qadami 0,001 s bo'lgan oshkormas sxema bo'yicha amalga oshirildi. Energiya yo'qotilishi Reley shaklida hisobga olindi.

Gruntning yaxlit uzluksiz yo'l o'tkazgich poydevori bilan o'zaro ta'siri 4 ta holatda ko'rib chiqildi.

1. Qum
2. Supes
3. Suglinok
4. Loy

Ushbu grunt sharoitlarining xususiyatlari 1-jadvalda keltirilgan.



1-jadval

Grunt sharoitlarining xususiyatlari				
	Qum	Supes	Suglinok	Loy
ν	0,3	0,35	0,37	0,45
E , MPa	1,2E+08	4,6E+08	1,8E+09	7,6E+09
Tayanch	Chetki/ Oraliq	Chetki/ Oraliq	Chetki/ Oraliq	Chetki/ Oraliq
K_x , N/m ³	4,17E+09 2,95E+09	1,77E+10 1,25E+10	7,25E+10 5,13E+10	3,69E+11 2,61E+11
K_y N/m ³	4,4E+09 3,09E+09	1,87E+10 1,32E+10	7,64E+10 5,38E+10	3,89E+11 2,74E+11
K_z N/m ³	5,26E+09 3,71E+09	2,34E+10 1,65E+10	9,75E+10 6,88E+10	5,4E+11 3,81E+11
K_{xx} N/m ³	2,36E+11 8,67E+10	1,05E+12 3,85E+11	4,38E+12 1,6E+12	2,43E+13 8,89E+12
K_{yy} N/m ³	5,88E+11 1,99E+11	2,61E+12 8,84E+11	1,09E+13 3,68E+12	6,03E+13 2,04E+13
K_{zz} N/m ³	5,71E+11 1,97E+11	2,36E+12 8,13E+11	9,52E+12 3,28E+12	4,6E+13 1,59E+13
G , MPa	8,5 E+7	3,54E+08	1,43E+09	6,91E+09

bunda: ν – Puasson koeffitsiyenti, E – Yung moduli, K_x – x o'qi bo'yicha birklik, K_y – y o'qi bo'yicha birklik, K_z – z o'qi bo'yicha birklik, K_{xx} – x o'qi atrofida buralishdagi birklik, K_{yy} – y o'qi atrofida buralishdagi birklik, K_{zz} – z o'qi atrofida buralishdagi birklik, G – siljish moduli bo'lib, (1) – (6) ifodalar orqali qiymatlari aniqlangan:[9].

K_x – x o'qi bo'yicha birklik

$$K_x = \frac{GB}{2-\nu} \left[3.4 \left(\frac{L}{B} \right)^{0.65} + 1.2 \right] \quad (1)$$

K_y – y o'qi bo'yicha birklik

$$K_y = \frac{GB}{2-\nu} \left[3.4 \left(\frac{L}{B} \right)^{0.65} + 0.4 \frac{L}{B} + 0.8 \right] \quad (2)$$

K_z – z o'qi bo'yicha birklik

$$K_z = \frac{GB}{1-\nu} \left[1.55 \left(\frac{L}{B} \right)^{0.75} + 0.8 \right] \quad (3)$$

K_{xx} – x o'qi atrofida buralishdagi birklik

$$K_{xx} = \frac{GB^3}{1-\nu} \left[0.4 \frac{L}{B} + 0.1 \right] \quad (4)$$

K_{yy} – y o'qi atrofida buralishdagi birklik

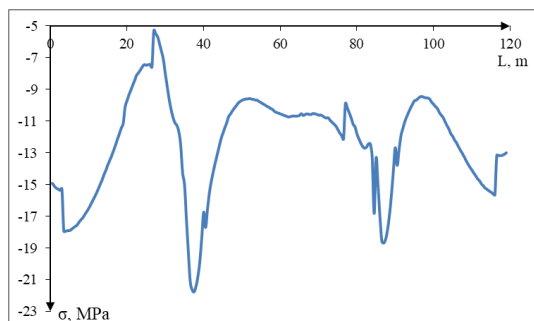
$$K_{yy} = \frac{GB^3}{1-\nu} \left[0.47 \left(\frac{L}{B} \right)^{2.4} + 0.034 \right] \quad (5)$$

K_{zz} – z o'qi atrofida buralishdagi birklik

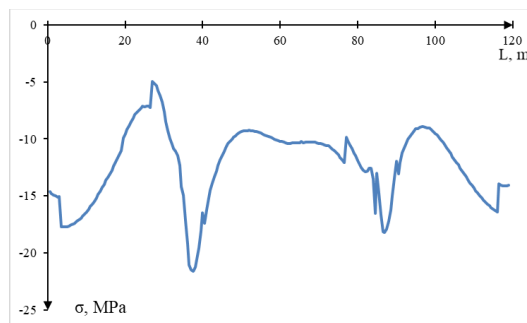
$$K_{zz} = GB^3 \left[0.53 \left(\frac{L}{B} \right)^{2.45} + 0.51 \right] \quad (6)$$

Bunda: L va B – poydevor uzunligi va kengligi.

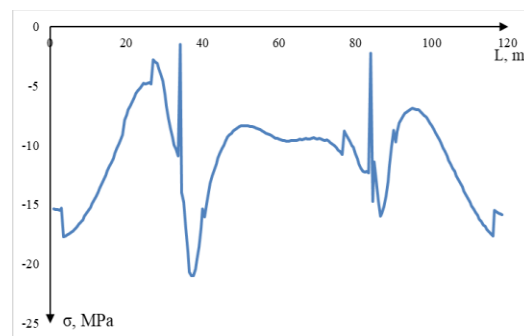
4, 5 va 6-raslarda qumli grunt sharoitida monolit yo'lo'tkazgich oraliq uzunligining yuqori qismida statik holatda (0 sek.) va dinamik holatda (26,94 sek. va 28,96 sek.) normal kuchlanishning o'zgarish grafiklari keltirilgan.



4-rasm. Qumli grunt sharoitida estakada uzunligi bo'ylab statik holatda oraliq qurilmaning yuqori qismida siquvchi kuchlanishning o'zgarishi



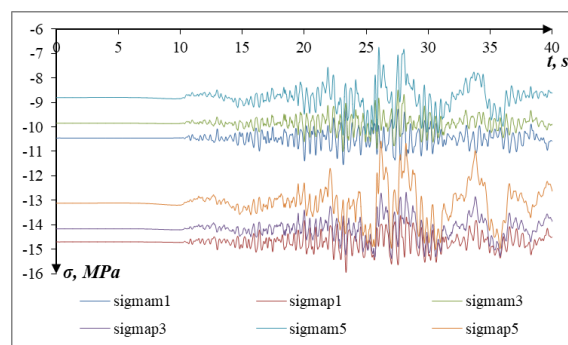
5-rasm. Qumli grunt sharoitida dinamik holatda (26,94 sek) oraliq qurilmaning yuqori qismidagi siquvchi kuchlanishning yo'l o'tkazgich uzunligi bo'ylab o'zgarishi



6-rasm. Qumli grunt sharoitida yo'l o'tkazgichning uzunligi bo'ylab dinamik holatda (28,96 sek) oraliq qurilmaning yuqori qismidagi siqilish kuchlanishining o'zgarishi

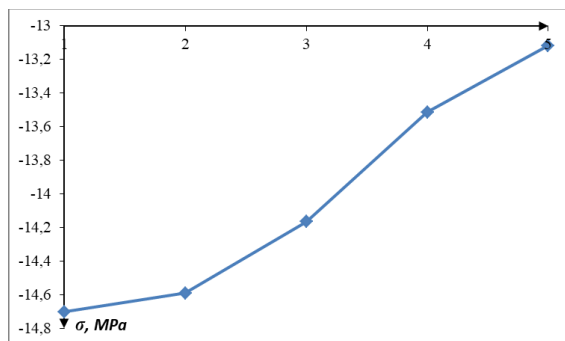
Yo'l o'tkazgichning yuqori qismidagi kuchlanishlarning o'zgarishini tahlil qilish natijasida yo'l o'tkazgichning o'rta qismida siquvchi va cho'zuvchi kuchlanishlarning maksimal qiymatlari aniqlandi. Yo'l o'tkazgichning yuqori qismidagi maksimal siqilish kuchlanishi 26,94 soniyada sodir bo'ladi va -11,547 MPa ga teng, yo'lo'tkazgichning pastki qismidagi maksimal cho'zilish kuchlanishi esa qumli grunt sharoitida Manjil zilzilasini qayd etishda 28,96 soniyada sodir bo'ladi va -9,2181 MPa ga teng. Natijalar loyihalash me'yorlaridan oshmaydi va texnik talablarga javob beradi.

Turli grunt sharoitlarida monolit yo'lo'tkazgichning o'rtasida oraliq qurilmaning yuqori va pastki qismlarida normal kuchlanishning o'zgarishi 7-rasmda keltirilgan.



7-rasm. Manjil zilzilasida qum, qumloq va absolyut qattiq holatlar uchun yo'l o'tkazgich o'rtasidagi oraliq qurilmaning yuqori (sigmam) va pastki (sigmap) qismlarida normal kuchlanishning o'zgarishi





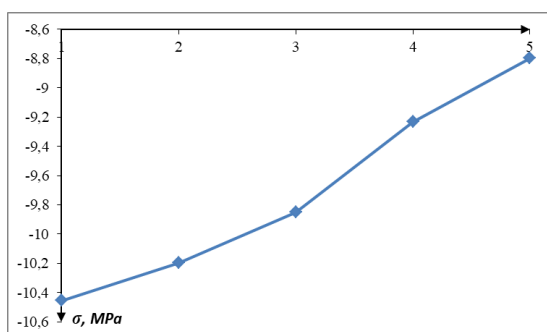
8-rasm. Manjil zilzilasi qum, qumoq, qumloq, gil va absolyut qattiq holatlar uchun yo'l o'tkazgich o'rtasidagi oraliq qurilmaning pastki qismlarida normal kuchlanishning o'zgarishi

2-jadvalda uzluksiz monolit yo'l o'tkazgich oraliq qurilma elementlarining yuqori va pastki qismlarida normal kuchlanishning o'zgarishi bo'yicha hisoblash natijalarining turli gruntlar uchun SHARK dasturiy ta'minot paketidagi statik holatining qiyosiy tahlili keltirilgan.

2-jadval

Yo'l o'tkazgichning o'rtasidagi yuqori va pastki qismlarida oraliq qurilmadagi maksimal kuchlanish qiymatlari

№	Grunt turi	Yuqori qismdagi maksimal kuchlanish MPa	Pastki qismdagi maksimal kuchlanish MPa	SHNK 2.05.03-2022 bo'yicha siqilish/cho'zilishdagi maksimal ruxsat etilgan kuchlanish MPa
1	Qum	-14,703	-10,456	-50.4 / 3.22
2	Supes	-14,591	-10,198	-50.4 / 3.22
3	Suglinok	-14,167	-9,850	-50.4 / 3.22
4	Loy	-13,513	-9,232	-50.4 / 3.22
5	Absolyut mustahkam	-13,117	-8,796	-50.4 / 3.22



9-rasm. Manjil zilzilasi qum, qumoq, qumloq, gil va absolyut qattiq holatlar uchun yo'l o'tkazgich o'rtasidagi oraliq qurilmaning yuqori qismlarida vaqt o'tishi bilan normal kuchlanishning o'zgarishi

8 va 9-rasmlarni tahlil qilib va natijalarni 2-jadvalda ko'rsatib, quyidagi umumiy qonuniyatlarni aniqlashimiz mumkin: asosning qattiqligi Absolyut qattiq → Loy → Suglinok → Supes → Qumdan kamayishi bilan siqilish va cho'zilish kuchlanishlari ortadi. Asos qumdan bo'lganda eng

katta zo'riqishlar hosil bo'ladi.

3. Xulosalar

Ishlab chiqilgan usulda uzluksiz monolit yo'l o'tkazgichni mavjud zilzilalarning yozuvlari asosida tayanchlarning turli balandliklarda (6m, 8m, 10m, 12m bo'lganda) va turli grunt sharoitlarida (qum, supes, suglinok, loy va absolyut qattiq) zilzilabardoshlikka hisoblanganda, oraliq qurilmalardagi normal kuchlanishlar amaldagi me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiqligi isbotlandi. Olingan natijalarga ko'ra, uzluksiz monolit ko'priklari inshooti oraliq qurilmasi uchun maksimal siqilishdagi kuchlanishi qum asos uchun -14.703 MPa, absolyut qattiq uchun -8.796 MPa tashkil qildi, bu esa uzluksiz monolit ko'priklari inshooti seysmik mustahkamligini ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar / References

- [1] Jancy A., Stolarski A., Zychowicz J. Experimental and Numerical Research of Post-Tensioned Concrete Beams. Materials, 2023. T. 16. №. 11. p. 4141.
- [2] Baalbaki O. et al. Numerical shear of post-tensioned beams with inverted-U shaped reinforcements. Magazine of Civil Engineering. 2022. T. 110. №. 2. p. 11006.
- [3] Dinh P. T. Numerical modeling techniques and investigation into the flexural behavior of two way posttensioned concrete slabs with profiled steel sheeting. Structural Concrete. 2023. T. 24. №. 2. pp. 2674-2698.
- [4] Menga A. Corrosion induced damages and failures of posttensioned bridges: A literature review. Structural Concrete. 2023. T. 24. №. 1. pp. 84-99.
- [5] Mardonov B., Mirzaev I., Nishonov N., An E., Kosimov E. Study of the uplift of buried pipelines in liquefied soils based on the earthquake record // E3S Web of Conferences. – 2024. – Vol. 515. – P. 04009. – EDP Sciences. – DOI: 10.1051/e3sconf/202451504009.
- [6] KMK 2.01.03-19. Строительство в сейсмических районах. – Ташкент, 2019.
- [7] Khasanov A. Z., Shermukhamedov U. Z., Abdullayev A. R. The method for determining the designed resistance of soils with considering the theory of soil strength proposed by the authors // Smart Geotechnics for Smart Societies. – CRC Press, 2023. – C. 464-467
- [8] Ambraseys, N.N., Smit, P., Douglas, J., Margaris, B., Sigbjörnsson, R., Ólafsson, S., Suhadolc, P., Costa, G. Internet site for European strong-motion data. Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata. 2004. 45(3). URL: http://www.isesd.hi.is/ESD_local/frameset.htm
- [9] El Janous, S. & El Ghoulbזורi, A. (2025). Evaluation of the Seismic Susceptibility in the North of Morocco Considering the Soil-Structure Interaction. Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering, 49(1), 547–563. <https://doi.org/10.1007/s40996-024-01474-x>.



Mualliflar to'g'risida ma'lumot / Information about the authors

**Mirzayev Ibraxim
/ Mirzaev
Ibrakhim**

Toshkent davlat transport universiteti
fizika-matematika fanlari doktori,
professor
E-mail: ibrakhimmir@mail.ru
Tel.: +998909388017
<https://orcid.org/0000-0002-8616-9717>

**Shermuxeimedov
Ulugbek
Zabixullayevich /
Shermukhamedov
Ulugbek
Zabihullaevich**

Toshkent davlat transport universiteti
texnika fanlari doktori, professor
Email: ulugbekjuve@mail.ru
Tel.: +998903161181
<https://orcid.org/0000-0003-1718-5331>

**Karimova Anora
Baxtiyrovna /
Karimova Anora
Bakhtiyorovna**

Toshkent davlat transport universiteti
"Ko'priklar va tonnelar" kafedrası,
(PhD), dotsent
E-mail: anorakarimovabaxtiyrovna@gmail.com
Tel.: + 998909904443
<https://orcid.org/0000-0003-4568-4728>

**Abdullayev
Abduraxim
Rovshan o'g'li /
Abdullaev
Abdurakhim
Rovshan ugli**

Toshkent davlat transport universiteti
"Ko'priklar va tonnelar" kafedrası,
(PhD), assistant
E-mail: abdurahim4095@gmail.com
Tel.: + 998909446530
<https://orcid.org/0000-0002-8338-2053>



K. Sultanov

Parameters of underground metro structure interaction with soil under seismic loads and methods for their determination.....8

B. Mardonov, N. Nishonov, M. Berdibaev, A. Khurramov, R. Azamov

Vibrations of a rigid beam elastically connected to deformable supports under seismic loads.....13

A. Belyi, Sh. Kadirova, M. Mamadaliev

Experience in Implementation and Prospects for the Development of Structural Health Monitoring Systems at Transport and Civil Infrastructure Facilities.....20

U. Shermukhamedov, Sh. Mirkhodjaev, A. Karimova, A. Abdullaev

On the issue of assessing a monolithic reinforced concrete overpass under seismic impacts.....24

I. Mirzaev, S.M. Gaynazarov

Mutual influence of parallel tunnels in an elastic medium in the epicentral zone of an earthquake.....31

Sh. Erboev, D. Juraeva

Modern building materials based on household waste and natural raw materials.....37

Kh. Akramov, R. Ametov

Physicochemical analysis of expanded clay concrete modified with mineral and chemical additives.....39

Z. Rakhimjonov, A. Khurramov

Application of new seismically insulated supporting parts for seismic protection of bridge intermediate buildings.....44

E. Shipacheva, Z. Muradov

Concrete for Additive Construction Production in Dry Hot Climate Conditions for Transport Infrastructure.....49

I. Mirzaev, U. Shermukhamedov, A. Karimova, A. Abdullaev

Seismic Performance of Continuous Monolithic Bridges.....54

A. Khasanov, Z. Khasanov, B. Kurbanov, B. Toshmukumov

Use of basalt reinforcement, mesh, and fabrics as structural materials in geotechnical and earthworks.....59