

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 3, 2025 vol. 2

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 2, ISSUE 3

SEPTEMBER, 2025



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 3 SEPTEMBER, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

Development of a seismic protection system on a road bridge passing the Chirchik River

Z.K. Rakhimjonov¹ ^a

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: Bridges play a crucial role in ensuring the continuous operation of transportation systems, but strong seismic activity poses a significant threat to their stability. This article addresses the issues of protecting a bridge on the highway over the Chirchik River from earthquakes. Based on international and local regulatory documents, the study analyzes seismic protection systems including energy-dissipating dampers, as well as measures to reinforce supports and foundations. Additionally, methods for reducing seismic impacts are examined using the dynamic model of bridges, and effective design solutions are recommended. The research findings contribute to enhancing seismic safety on highways, ensuring the reliability of transportation structures, and minimizing economic losses in the aftermath of an earthquake.

Keywords: seismic protective support, rigid support, movable support, intermediate structure, friction-movable joints, spring shock absorbers, damper device, safety braces, supports

Chirchiq daryosidan o'tadigan avtoyo'l ko'prigida seysmik himoya tizimini ishlab chiqish

Raximjonov Z.Q.¹ ^a

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Ko'priklar transport tizimining uzluksiz ishlashida muhim ahamiyatga ega bo'lib, kuchli seysmik ta'sirlar ularning barqarorligiga katta xavf tug'diradi. Mazkur maqolada Chirchiq daryosi ustidan o'tgan avtomobil yo'lidagi ko'priklarni zilzilalardan himoyalash masalalari yoritilgan. Ishda xalqaro va mahalliy normativ hujjatlariga asoslangan holda seysmik himoya tizimlari – energiya so'ndiruvchi dempferlar, tayanchlar va poydevorlarni mustahkamlash choralarini tahlil qilinadi. Shuningdek, ko'priklarning dinamik modeli asosida seysmik ta'sirlarni kamaytirish usullari ko'rib chiqilib, samarali konstruktiv yechimlar tavsiya etiladi. Tadqiqot natijalari avtomobil yo'llarida seysmik xavfsizlikni oshirish, transport inshootlarining ishonchligini ta'minlash va zilziladan keyingi iqtisodiy yo'qotishlarni kamaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: seysmik himoyalovchi tayanch qism, bikir tayanch qism, qo'zg'luvchan tayanch qism, oraliq qurilma, friksion-qo'zg'luvchan birikmalar, prujinali amortizatorlar, dempfer qurilmasi, xavfsizlik tirgaklari, tayanchlar

1. Kirish

Dunyo miqyosida avtomobil yo'llaridagi muhim ahamiyatga ega bo'lgan ko'priklarni loyihalash va barpo etishda ularning zilzilaga bardoshli bo'lishini ta'minlashga katta e'tibor qaratilmoqda. Buning uchun seysmik himoya vositalari sifatida maxsus tayanch qismlar, elastik dempferlar hamda tebranishlarni dinamik so'ndirgichlardan keng foydalanilmoqda. Hozirgi paytda Yaponiya, AQSH, Rossiya, Turkiya, Kanada, Xitoy, Janubiy Koreya va boshqa ilg'or davlatlarning seysmik faol hududlarida avtomobil yo'llari ko'priklarida zilzila ta'sirini kamaytirish va dinamik xususiyatlarini nazorat qilish orqali ularning seysmik barqarorligini hamda xizmat muddatidagi ishonchligini oshirish usullari ishlab chiqilmoqda va takomillashtirilmoqda. Ko'priklarni hisoblash va loyihalash usullari sohasidagi tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, ko'priklarning zilzilabardoshligiga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bajirilgan tahlillardan ko'rinadiki, ko'priklar

zilzilabardoshligini oshirish bo'yicha tadqiqotlarni yanada rivojlantirish va aniqlashtirish talab qilinadi.

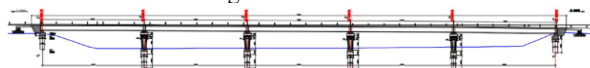
Ko'plab zilzilalar oqibatlari tahlilidan ko'priklarning eng zaif hamda ahamiyatga molik elementlari tayanch va tayanch qismlari ekanligini ko'rishimiz mumkin. Shuning uchun ko'priklar konstruksiyalarining ushbu elementlarining zilzilabardoshligini ta'minlash ko'priksizlikning birinchi darajali vazifalaridan hisoblanadi. Mamlakatimiz hududi seysmik xavfli zonada joylashganligi sababli, yo'l transport inshootlariga, ayniqsa, ko'priklar va sun'iy inshootlarning seysmik mustahkamligini oshirishga alohida e'tibor berilmoqda. Ko'priklarning seysmik ta'sirlarga chidamliligini ta'minlash uchun, maxsus seysmohimoya qurilmalaridan foydalanishni taqazo etadi.

^a <https://orcid.org/0000-0002-7898-077X>



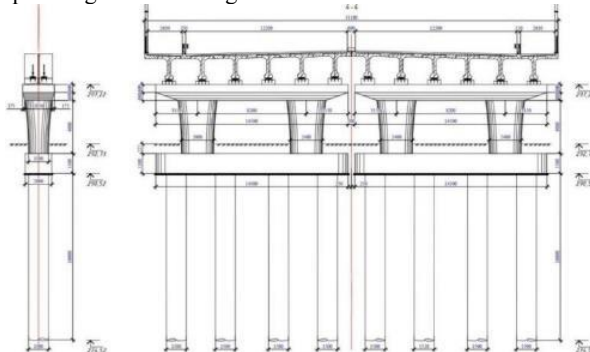
2. Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqot ishida Toshkent viloyatidagi Chirchiq daryosidan o'tgan avtomobil yo'li ko'prigida seysmik himoya qurilmasini qo'llash ko'rib chiqiladi. Mazkur ko'priq 33 metr uzunlikdagi va har biri 63,6 tonna og'irlikka ega bo'lgan 60 ta oraliq qurilmadan tashkil topgan. Uning balandligi 5,20 metr bo'lgan temirbeton tayanchlari, uzunligi 14,50 metr, balandligi 1,50 metr va kengligi 1,50 metr bo'lgan poydevorlarga o'rnatilgan. Ko'priqda 16,0 metr uzunlikdagi burg'ulab kiritiladigan qoziqoyoqlar ishlatilgan bo'lib, ular poydevor armatura panjaralari va beton bilan monolit tarzda mustahkamlangan. Ko'prikning umumiy ko'rinishi 1-rasm, oraliq tayanchning ko'rinishi esa 2-rasm aks ettirilgan.



1-rasm. Ko'prikning umumiy ko'rinishi

Ko'prikning ko'ndalang kesimi bo'yicha xar bir oraliq 12 to'sindan iborat (har bir harakat yo'nalishi uchun 6 ta to'sin). To'sinlarni ko'ndalang kesimi bo'yicha bir biri bilan mahkamlash uchun, to'sindan chiqqan armaturalarni yonidagi to'sindan chiqqan armaturalarga birlashtirilib so'ngra beton orqali mustahkamlangan. Xarakat yo'nalishlarini ajratish maqsadida, ko'prikning o'rtasida bo'sh joy qoldirilgan. Ko'prikning ko'ndalang kesimining umumiy uzunligi 31,18 m tashkil qiladi (1 -rasm). Oraliq qurilmalar sharsimon segmentli qo'zg'almas, qo'zg'aluvchan va xar tomonga xarakatlanadigan tayanch qismlariga maxkamlangan.



2-rasm. Oraliq tayanchning umumiy ko'rinishi

Ko'priq inshootini loyihalash jarayonida oddiy seysmoizolyatsiya qurilmalaridan foydalanilgan. Bunda har bir oraliq qurilmalarining bir chetiga qo'zg'aluvchan tayanch qismi o'rnatilishi ko'zda tutilgan. Ushbu holatda ko'priq tayanchlari alohida ishlaydi va ko'priq uzunligi bo'ylab tezlanishlarning bir xil emasligini hisobga olmasa ham bo'ladi.

Tayanchlar va oraliq qurilmalarni o'zaro birlashtirish bir nechta variantlarda amalga oshirilishi mumkin:

bitta oraliq qurilmada bikir tayanch qism, ikkinchisida esa seysmik himoya tayanch qism o'rnatilishi;

har ikkala oraliq qurilma ham seysmik himoya tayanch qismlariga tayangan holda joylashtirilishi;

bir oraliq qurilmada seysmik himoya tayanch qismi, ikkinchisida esa qo'zg'aluvchan tayanch qismdan foydalanilishi;

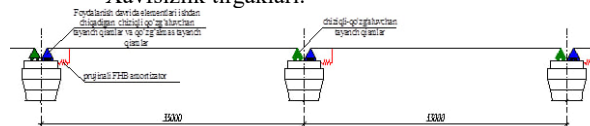
bir oraliq qurilmada seysmik himoyalovchi, ikkinchisida esa qo'zg'aluvchan tayanch qism qo'llanib, qo'zg'aluvchan tayanchli qurilma elastik bog'lama orqali seysmik himoyalangan oraliq qurilmaga birlashtiriladi.

Mamlakatimizdagi ko'priklarning umrboqiyiligini hamda zilzilabardoshligini oshirish uchun seysmik himoya vositalarini qo'llash orqali erishish mumkin. Seysmik himoya vositalarini qo'llash orqali tayanch qismi elementlarida, hamda, tayanchlarda beton va armatura sarfini kamaytirish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Quyida qarayotgan ko'priq uchun seysmik himoyaning 2 ta variantini ko'rib chiqamiz.

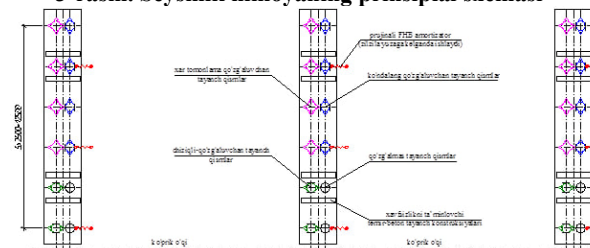
Seysmik himoyaning birinchi varianti.

Ushbu variantda ko'prikning seysmoizolyatsiya rejimi amalga oshiriladi (3-4 rasmlar). Seysmik himoya tizimi quyidagi elementlardan iborat:

- friksion-qo'zg'luvchan birikmalar (FQB) bilan prujinali amortizatorlar;
- Dempfer qurilmasi;
- Ko'ndalang seysmik ta'sirlarga bardosh berishga mo'ljallangan tayanch qismlar;
- Gorizontall yuklarni qabul qiluvchi tayanch qismlar va uning elementlari;
- Xavfsizlik tirgaklari.



3-rasm. Seysmik himoyaning prinsipial sxemasi



4-rasm. Tayanch qismlar va seysmik himoya qurilmalarini joylashtirish rejası

Bir tayanchda prujinali amortizator hamda qo'zg'almas va ko'ndalang qo'zg'aluvchan tayanch qismlar joylashtirilgan, ikkinchi tayanchda esa dempferlar, chiziqli qo'zg'aluvchan va to'liq qo'zg'aluvchan tayanch qism va uning elementlari o'rnatilgan. Ushbu tizim asosan bo'y lama seysmik yuklarni kamaytirishga xizmat qiladi, chunki ko'ndalang yo'nalishdagi tayanchlar yetarlicha mustahkam bo'lib, qo'shimcha choralarsiz ham ko'ndalang seysmik yuklarni qabul qila oladi. Uzlaksiz oraliq qurilmalardan tashkil topgan ko'p oraliqli ko'priklarda esa har bir tayanchga yonma-yon oraliqlar uchun seysmik himoya qurilmalari majmuasi o'rnatiladi. Mazkur ko'priq uchun ikki bosqichli seysmik himoya tizimi qo'llangan bo'lib, u seysmik ta'sir vaqtida tayanchlarning yuk ko'tarish qobiliyatini saqlagan holda, tayanch qismlari va qatnov qismi elementlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan shikastlanishlarning oldini olishga mo'ljallangan. Eksploatatsion bo'y lama yuklar tayanch qismining elementlari tomonidan qabul qilinadi. Tayanch qism elementlarining buzilishi seysmik ta'sirlar sodir bo'lganda, eksploatatsion yuklar 10% ga ortganda sodir bo'lishi ko'zda tutilgan. Pujinali amortizator eksploatatsion yuklar ta'siri paytida ishlamaydi. Dempfer ko'priq oraliq qurilmasining harorat ta'siridagi siljishlariga to'sqinlik qilmaydi.

Seysmik himoyaning birinchi bosqichi oraliq qurilmaning maksimal siljishini cheklaydigan bikirlikka ega bo'lgan prujinali amortizatorning ishlashi hisobiga ta'minlanadi, shuningdek, seysmik ta'sirlarni so'ndiradi va



dinamik koeffitsiyentlarni pasaytiradi. Amortizator va tayanch qism elementlari zilzila vaqtida birga ishlaydi. Bunda siljishlar chegaraviy qiymatlarga yetmaydi va ko'priknining barcha elementlarining ishlash qobiliyati tekshirilgandan so'ng inshootdan normal foydalanish imkoniyati paydo bo'ladi. Ko'priknining tayanch va poydevorlarining yuk ko'tarish qobiliyati saqlanib qoladi.

Seysmik himoyaning ikkinchi bosqichi friksion-qo'zg'aluvchan birikmani ishlashi hisobiga ta'minlanadi, bu birikmada ekstremal yuklanishlarda siljishga imkon beradigan, oval teshikli yuqori mustahkam boltlardagi boltli birikmadan iborat. Friksion-harakatlanuvchi birikma kuchli zilzilalarda sodir bo'lgan vaqtda ishlaydi. Sirpanish kuchi gorizontal yuk ta'sirida sterjenli amortizatorning yuk ko'tarish qobiliyatidan 10% kam tanlanadi. Bunda tayanchning to'liq buzilishi sodir bo'lmaydi, lekin armaturaning plastik deformatsiyasi va tayanchda yoriqlar hosil bo'lishi mumkin. Katta bo'yama siljishlar tufayli ko'priknining polotnosi elementlarining buzilishi sodir bo'lishi mumkin.

Himoyaning birinchi va ikkinchi bosqichlarida siljishlarni kamaytirish uchun, zarur hollarda tizim dempferlar bilan jihozlanadi. Bu dempferlar gorizontal yuklamani qabul qiluvchi elementlarga parallel ravishda o'rnatiladi.

Kuchsiz va tez-tez sodir bo'ladigan zilzilalar va ekspluatatsion yuklarning oshishi natijasida, tayanch qismlar tarkibidagi elementlar ishlaydi hamda, qo'zg'almas tayanch qismlar chiziqli harakatlanuvchi, ko'ndalang harakatlanuvchi tayanch qismlar esa har tomonlama harakatlanuvchi holatga o'tadi.

Prujinali amortizatorlar doim ish holatida bo'lib, tayanchlar va oraliq qurilmalar o'rtasidagi belgilangan bikirlik bilan ta'minlaydi. Prujinali amortizatorlar elastik holatda ishlaydi, chunki kuchlar chegaraviy qiymatlariga yetib bormaydi, bunda, bu vaqtda friksion-qo'zg'aluvchan birikma ishlamaydi.

Dempfer qurilmasi ishlaganda energiya tarqalishini va siljishlarni kamaytirishni ta'minlaydi. Bunday zilzilalardan so'ng tayanch qismlardagi shikastlangan elementlarni tiklash, inshootni tekshirish va zarur bo'lsa, ta'mirlash lozim.

Kuchli va vayron qiluvchi zilzilalarda (8-9 ball) tayanch qism elementlari ishlaydi, sterjenli amortizatorlarga bo'yama kuch darhol friksion-harakatlanuvchi birikmaning siljish kuchiga yetadi va unda siljishlar yuz beradi. Bu paytda dempfer qurilmasining ishlashi ta'minlanadi. Bu holda, oraliq qurilmadan tayanchga tushadigan yuklama FQB ning ishga tushish kuchidan oshmaydi, prujinali amortizator esa oraliq qurilma tebranishlarini izolyatsiya qilishni ta'minlaydi. Tayanch va oraliq qurilma energiyasi FQB va dempferdagi deformatsiyalar orqali tarqaladi. Bunday zilzilalardan so'ng inshoot tayanchlarini ta'mirlash, yo'lning ustki qismini tiklash, tayanch qismlarini almashtirish, FQBni qismlarga ajratib tekshirish va qayta yig'ish, hamda oraliq qurilmaning loyihaviy holatini tiklash zarur bo'ladi.

Prujinali amortizator faqat gorizontal yuklarni qabul qiladi. Amortizatorning berilgan bikirligi va yuk ko'tarish qobiliyati prujinalarning parametrlarini (soni, balandligi, diametri) tanlash orqali amalga oshiriladi. Amortizator korpusi, bir tomondan, oraliq qurilmaga, ikkinchi tomondan, friksion-qo'zg'aluvchan birikmalar tizimi orqali tayanchga mahkamlanadi. FQB ning ishga tushish kuchini yuqori mustahkamlikdagi boltlarning taranglik kuchini o'zgartirish

yo'li bilan sozlash mumkin. Chiziqli-qo'zg'aluvchan tayanch qismlar ko'ndalang seysmik yuklarni qabul qilishi va seysmik ta'sirlarda hisobiy ko'chishini ta'minlashi kerak.

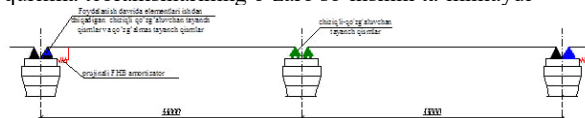
Xalokatli zilzilalarda tayanch qismlar seysmik ta'sirlarga ishlamay qolgan paytda oraliq qurilmalarni tayanchlardan tushib ketmasligi uchun temir-beton xavfsizlik to'siqlari o'rnatiladi.

Seysmik himoyaning ikkinchi varianti.

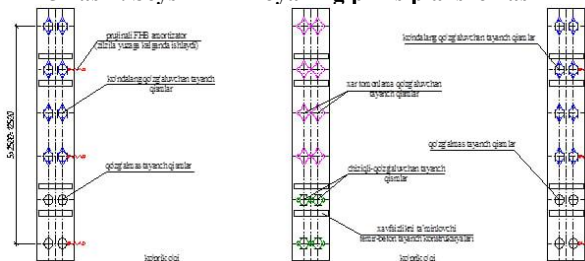
Mazkur variantda ham, birinchi variant singari, ko'priknining seysmoizolyatsiya rejimi qo'llanadi. Ushbu seysmik himoya tizimi quyidagi asosiy elementlardan tashkil topadi (5–6-rasmlar):

- friksion-qo'zg'aluvchan birikmalar (FQB) bilan jihozlangan prujinali amortizatorlar;
- zarur hollarda qo'llaniladigan dempfer qurilmalari;
- ko'ndalang seysmik yuklarni qabul qilishga mo'ljallangan tayanch qism va uning elementlari elementlari;
- gorizontal yuklarga qarshilik qiluvchi tayanch qismlar va ularning tarkibiy elementlari;
- xavfsizlik tirgaklari.

Seysmik himoyani birinchi variantdan farqi shundaki, ko'p oraliqli ko'prikninshootlarida seysmik ta'sirlardan har ikkinchi oraliq qurilma himoyalangan bo'ladi. Bu esa seysmik ta'sirlarda ushbu oraliq qurilmalardan tebranishlarni so'ndiruvchi element sifatida foydalanish imkonini beradi. Prujinali amortizator tayanch va oraliq qurilma tebranishlarining o'zaro so'nishini ta'minlaydi



5-rasm. Seysmik himoyaning prinsipial sxemasi



6-rasm. Tayanch qismlar va seysmik himoya qurilmalarini joylashtirish rejasi

Taklif etilayotgan seysmik himoya variantlarining asosiy tamoyili nisbatan kuchsiz, lekin tez-tez sodir bo'ladigan ta'sirlarda ko'priklarning normal ishlashini ta'minlash, o'rta zilzilalar paytida zararni kamaytirish va kam uchraydigan vayron qiluvchi zilzilalar paytida asosiy yuk ko'taruvchi inshootlarning xavfsizligini ta'minlashdan iborat.

3. Xulosa

1. Ko'priknining tayanchlarini seysmik himoyalash maqsadida yangi texnik yechim ishlab chiqildi. Ushbu yechimda bir oraliq qurilma tayanchga bikir tarzda ulanadi, ikkinchi oraliq qurilma esa ushbu qurilma orqali tayanchga ulanib, dinamik so'ndiruvchi vazifasini bajaradi.

2. Tadqiqot ishida yengil ramali tayanchlar va og'ir temirbeton oraliq qurilmalarga ega avtomobil yo'llaridagi ko'priklarni seysmoizolyatsiyalash masalasi ko'rib chiqilgan. Bunday holatlarda oraliq qurilmaning nisbiy

massasi juda katta bo'ldi va qo'shimcha chora-tadbirlarsiz uni tayanchlarning tebranishlarni dinamik so'ndiruvchi qurilmasi sifatida foydalanish imkonini bermaydi. Biroq, oraliq qurilmaning seysmik izolyatsiyasi maqbul yechim hisoblanadi.

3. Izolyatsiyalovchi tayanch qismlarini o'rnatishning mumkin bo'lgan variantlari ko'rsatilgan bo'lib, qo'zg'almas tayanch qismlar izolyatsiyalovchi tayanch qismlarga almashtirilgan oddiy seysmoizolyatsiya holati batafsil ko'rib chiqilgan. Seysmoizolyatsiyaning bikirlik ko'rsatkichi va dempferlash samaradorligi oraliq qurilmalarning tayanchlarga nisbatan maqbul siljishlari orqali belgilanadi. Shu usul yordamida tayanchlarga ta'sir qiluvchi seysmik yuklarni ikki martadan ortiq kamaytirish imkoniyati yaratiladi. 4. Maqbul sozlashning har qanday holatida izolyatsiya tizimidagi dempferlash sezilarli bo'lishi va kritik qiymatning kamida 50 foizini tashkil etishi kerak. Shu bilan birga, berilgan dempferlash uchun oraliq qurilmaning siljishini minimallashtiruvchi izolyatsiyaning optimal sozlanishi mavjud bo'ldi.

Foydalangan adabiyotlar / References

[1] Грневич К.М., Кокарева А.В., Пронькин Е.С., Уздин А.М., Долгая А.А., Шермухамедов У.З., Рахимжонов З.К., Шульман С.А. Подбор параметров сейсмоизолирующих опорных частей автодорожного моста // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2024. № 3. С. 08–21. DOI: 10.37153/2618-9283-2024-3-08-21.

[2] A.M. Uzdin, U.Z. Shermukhamedov, Z.Q. Raximjonov, D.I. Gulomov Amplitude-frequency response of seismic-isolated highway bridges at different combinations of span links // Обеспечения сейсмической безопасности и сейсмостойкости зданий и сооружений, решению прикладных задач механики посвященная 90-летию академика АН РУз Т.Р. Рашидова. Ташкент 2024 год. стр 88-94.

[3] Raximjonov Z.Q., Shermuxamedov U.Z., Nishonov N.A., Normurodov Sh.U., O'razov X. O'.

Avtoyo'l ko'priklarida seysmik himoya tayanch qismlarining elastik dempferlash parametrlarini tanlash tizimini ishlab chiqish// Me'morchilik va qurilish muammolari, №4. SamDAQU, Samarqand, 2024 yil. 267-273b.

[4] Nishonov N. A., Rahimjonov Z. Q., Zokirov F. Z. Status of assessment of dynamic characteristics of intermediate devices of vehicle bridges // International journal of theoretical and practical research, Volume 2 Issue 11, 2022-yil, 18-25b.

[5] Nishonov N.A., Raximjonov Z.Q. Dinamik parametrlarni o'zgarishini hisobga olgan holda to'sinli ko'priklarning texnik holatini baholash // Eurasian journal of academic research Volume 2, Issue 10 2022-yil, 155-161-b.

[6] Nishonov N.A., Raximjonov Z.Q. Zilzila oqibatida ko'priklarini shikastlanishi va ularning sabablari // Academic research in educational sciences Volume 3, Issue 5 2022-yil, 913-919-b..

[7] Z.Q. Raximjonov Ko'priklarning zilzilabardoshlilik nazariyasining rivojlanish holatini tahlili // «Qurilishda innovatsiyalar, binolar va inshootlarning seysmik xavfsizligi» Xalqaro miqyosidagi ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya materiallari to'plami. Namangan 27-28 noyabr, 2024 yil.

[8] Уздин А.М., Назарова Ш.Ш., Прокопович С.В., Акбиев С.Т. Проектное землетрясение: обоснование, параметры, особенности применения при расчетах сооружений. Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений» №3(40), 2019г, с.40-45.

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

Raximjonov Toshkent davlat transport universiteti
Ziyovuddin / "Ko'priklar va tonnellar" kafedrasida
Ziyovuddin dotsenti, t.f.f.d., (PhD)
Rakhimjonov E-mail:
ziyoviddin.raximjonov@mail.ru
Tel.: +998939390910
<https://orcid.org/0000-0002-7898-077X>



Sh. Kamaletdinov

Complex automated transportation management system for railway transport in the Republic of Uzbekistan..... **92**

Sh. Kamaletdinov

Railcar monitoring system based on BLE and LoRaWAN..... **99**

I. Mengliev

Assessment of the load-bearing capacity of highway bridge structures for the transit of non-standard loads..... **104**

Z. Musurmonova

Efficiency of improving road safety and using innovative technologies in vehicle management..... **108**

O. Muhiddinov

Safety and economic efficiency issues in centralized train dispatching systems..... **114**

P. Begmatov, F. Eshonov

Determination of the seismic resistance of lavine-protecting galleries in the conditions of Uzbekistan..... **118**

R. Mukarramov

Studying the stability of the slide slope of a railway section..... **122**

M. Chorieva

General architecture of an artificial intelligence-based traffic light system:(a case study of school no. 175, Mirobod District, Tashkent)..... **126**

M. Chorieva

Modeling of AI- and PLC-based traffic lights in roadside school zones: transport efficiency, safety, and environmental benefits..... **129**

Z. Rakhimjonov

Development of a seismic protection system on a road bridge passing the Chirchik River..... **132**