ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 1

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.

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

YO‘LOVCHI TASHUVCHI VAGONLARDA O‘RINDIQ TEBRANISHLARINI KAMAYTIRISHNING ERGONOMIK VA KONSTRUKTIV ASOSLARI

Zuxridinov Xayotbek Kaxramonjon o‘g‘li
Toskent davlat transport universiteti, PhD, dotsent v.b.
Email: hayotbek6868@mail.ru
G‘aniyev Farruxbek Bobir o‘g‘li
Toskent davlat transport universiteti, mustaqil izlanuvchisi
Email: farruxbekganiyev@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada yo‘lovchi tashuvchi temir yo‘l vagonlarida yuzaga keladigan tebranishlarning yo‘lovchilar salomatligi va komfort darajasiga ta’siri tahlil qilindi. Tadqiqot davomida o‘rindiqlarda hosil bo‘ladigan vibratsiyalar manbalari, ularning inson organizmiga biomekanik ta’siri hamda mavjud konstruksiyalarning kamchiliklari o‘rganildi. Ergonomik talablar asosida zamonaviy amortizatsion materiallar, elastik birikmalar va vibratsiyani yutuvchi konstruktiv elementlardan foydalanish imkoniyatlari ilmiy jihatdan asoslab berildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, taklif etilgan konstruktiv yechimlar yo‘lovchi o‘rindiqlaridagi tebranish amplitudasini sezilarli darajada kamaytirishi hamda yo‘lovchilarning qulaylik ko‘rsatkichlarini oshirishi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: vibratsiya, ergonomika, yo‘lovchi vagoni, o‘rindiq konstruktsiyasi, amortizatsiya, komfort, tebranish, elastik materiallar, dinamik yuklama, vibratsion xavfsizlik.

Abstract. This article analyzes the impact of vibrations occurring in passenger railway cars on passenger health and comfort levels. During the study, the sources of vibrations generated in the seats, their biomechanical impact on the human body, and the shortcomings of existing structures were studied. Based on ergonomic requirements, the possibilities of using modern shock absorbing materials, elastic connections, and vibration-absorbing structural elements have been scientifically substantiated. According to the research results, it was determined that the proposed structural solutions significantly reduce the vibration amplitude in passenger seats and enhance passenger comfort indicators.

Keywords: vibration, ergonomics, passenger car, seat design, shock absorption, comfort, vibration, elastic materials, dynamic load, vibration safety.

Аннотация. В данной статье проанализировано влияние вибраций, возникающих в пассажирских железнодорожных вагонах, на здоровье и уровень комфорта пассажиров. В ходе исследования были изучены источники вибраций, возникающих в сиденьях, их биомеханическое воздействие на организм человека, а также недостатки существующих конструкций. На основе эргономических требований научно обоснованы

возможности использования современных амортизационных материалов, эластичных соединений и вибропоглощающих конструктивных элементов. Согласно результатам исследования, было установлено, что предложенные конструктивные решения значительно снижают амплитуду вибрации на пассажирских сиденьях и повышают показатели комфорта пассажиров.

Ключевые слова: вибрация, эргономика, пассажирский вагон, конструкция сидений, амортизация, комфорт, вибрация, эластичные материалы, динамическая нагрузка, вибрационная безопасность.

KIRISH.

Temir yo‘l transporti bugungi kunda dunyo bo‘yicha eng muhim strategik transport tizimlaridan biri hisoblanadi. Ushbu transport turi yuqori yuk va yo‘lovchi tashish imkoniyatlari, energiya tejamkorligi, ekologik xavfsizligi hamda uzoq masofalarga barqaror qatnovni ta’minlashi bilan boshqa transport vositalaridan ajralib turadi. So‘nggi yillarda temir yo‘l transporti tizimlarini modernizatsiya qilish, yuqori tezlikdagi poyezdlar sonini oshirish va yo‘lovchilarga ko‘rsatiladigan xizmat sifatini yaxshilash masalalariga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Yo‘lovchi tashuvchi vagonlarda komfort darajasini oshirish transport ergonomikasining eng muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Komfort ko‘rsatkichlari yo‘lovchining safar davomida o‘zini qulay his qilishi, jismoniy va ruhiy charchoqning kamayishi hamda salomatligining saqlanishi bilan chambarchas bog‘liqdir. Ayniqsa uzoq muddatli safarlarda yo‘lovchi organizmiga ta’sir etuvchi omillar orasida vibratsiya va tebranishlar asosiy noqulaylik manbalaridan biri hisoblanadi.

Temir yo‘l vagonlarida tebranishlar relslarning geometrik notekisligi, g‘ildirak juftliklaridagi eksantriklik, rels bo‘g‘inlari, kuzov rezonansi, tortuv dvigatellari ishlashi va aerodinamik qarshiliklar natijasida yuzaga keladi. Ushbu tebranishlar vagon kuzovi orqali o‘rindiqlarga uzatiladi hamda bevosita yo‘lovchi organizmiga ta’sir qiladi. Natijada inson organizmida turli fiziologik va psixologik noqulayliklar paydo bo‘ladi. Jumladan, bosh aylanishi, mushaklarning zo‘riqishi, bel va umurtqa pog‘onasi sohasida og‘riqlar, tez charchash, qon aylanish tizimining buzilishi va umumiy ish qobiliyatining pasayishi kuzatilishi mumkin.

Ilmiy tadqiqotlarga ko‘ra, 4–8 Hz diapazondagi tebranishlar inson organizmi uchun ayniqsa xavfli hisoblanadi. Chunki ushbu chastota inson ichki organlari va umurtqa pog‘onasining tabiiy rezonans chastotalariga yaqin bo‘ladi. Uzoq muddat davomida bunday vibratsion ta’sir ostida qolish inson salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli transport vositalarida vibratsion

ISSN 3030-3907

xavfsizlikni ta’minlash zamonaviy ergonomika va mehnat muhofazasining dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi [1,7].

Hozirgi vaqtda ko‘plab davlatlarda temir yo‘l transportida vibratsiyani kamaytirishga qaratilgan innovatsion texnologiyalar joriy qilinmoqda. Xususan, pnevmatik amortizatsiya tizimlari, elastomer birikmalar, ko‘p qatlamli yumshoq materiallar, “memory foam” texnologiyalari va aktiv vibratsiya boshqaruv tizimlari keng qo‘llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar nafaqat yo‘lovchilar komfortini oshiradi, balki transport xizmatlarining sifatini ham yaxshilaydi.

Shunga qaramasdan, amaliyotda foydalanilayotgan ko‘plab an’anaviy yo‘lovchi o‘rindiqlari vibratsiyani yetarli darajada kamaytira olmaydi. Ayniqsa metall karkasli qattiq konstruksiyalar tebranish energiyasini deyarli to‘liq holda yo‘lovchi tanasiga uzatadi. Natijada uzoq masofali qatnovlarda yo‘lovchilarning charchashi ortadi va safar sifati pasayadi. Shu sababli o‘rindiq konstruktsiyalarini ergonomik va konstruktiv jihatdan takomillashtirish zarurati yuzaga kelmoqda.

Ergonomik jihatdan to‘g‘ri loyihalashtirilgan o‘rindiq inson antropometrik o‘lchamlariga mos bo‘lishi, umurtqa pog‘onasini qo‘llab-quvvatlashi, vibratsiyani yutishi hamda dinamik yuklamalarni kamaytirishi kerak. Shu bilan birga, o‘rindiq konstruktsiyasida qo‘llaniladigan materiallarning elastikligi, zichligi, amortizatsion xususiyatlari va xizmat muddati ham muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, temir yo‘l transportida yo‘lovchi komfortini oshirish va vibratsion xavfsizlikni ta’minlash zamonaviy transport tizimlarini rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa yuqori tezlikdagi poyezdlar sonining ortib borishi vibratsion yuklamalarni kamaytiruvchi yangi konstruktiv yechimlarni ishlab chiqishni talab etmoqda.

Tadqiqotning asosiy мақсади yo‘lovchi tashuvchi vagonlarda o‘rindiq tebranishlarini kamaytirishning ergonomik va konstruktiv asoslarini ilmiy jihatdan o‘rganish, mavjud muammolarni tahlil qilish hamda zamonaviy amortizatsion texnologiyalar asosida samarali texnik yechimlarni ishlab chiqishdan iboratdir [2].

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

- yo‘lovchi vagonlarida vibratsiya hosil bo‘lish manbalarini aniqlash;
- tebranishlarning inson organizmiga ta’sirini ergonomik jihatdan baholash;
- mavjud o‘rindiq konstruktsiyalarining kamchiliklarini tahlil qilish;
- vibratsiyani kamaytiruvchi zamonaviy materiallar va amortizatsion tizimlarni o‘rganish;
- ergonomik va konstruktiv takomillashtirilgan o‘rindiq modelini ishlab chiqish.

ISSN 3030-3907

Mazkur tadqiqot natijalari temir yo‘l transportida yo‘lovchilar uchun qulay va xavfsiz sharoit yaratish, xizmat ko‘rsatish sifatini oshirish hamda zamonaviy yo‘lovchi vagonlari konstruktsiyalarini takomillashtirishda muhim ilmiy-amaliy аҳамият kasb etadi.

TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI. Tadqiqot davomida temir yo‘l vagonlarida uchraydigan vibratsion jarayonlar nazariy va amaliy jihatdan o‘rganildi. Ish jarayonida quyidagi tadqiqot usullaridan foydalanildi:

- texnik va ergonomik adabiyotlarni tahlil qilish;
- vibratsion yuklamalarni taqqoslash usuli;
- o‘rindiq konstruksiyalarining mexanik xususiyatlarini o‘rganish;
- elastik materiallarning vibratsiyani yutish koeffitsiyentlarini tahlil qilish;
- biomekanik baholash usuli;
- konstruktiv modellashtirish.

Yo‘lovchi vagonlaridagi vibratsiya manbalari quyidagi guruhlarga ajratildi:

- mexanik tebranishlar;
- dinamik zarbalar;
- rels notekisliklari;
- kuzov rezonansi;
- harakat tezligining o‘zgarishi.

Tadqiqot davomida o‘rindiqlarda tebranishlarni kamaytiruvchi quyidagi konstruktiv elementlar o‘rganildi (1-rasm):

- prujinali amortizatsiya tizimlari;
- pnevmatik amortizatorlar;
- poliuretan asosidagi yumshoq qatlamlar;
- elastomer birikmalar;
- vibratsiyani so‘ndiruvchi metall karkaslar.

Temir yo‘l vagonlarida harakat jarayonida relslarning notekisligi, g‘ildirak juftliklaridagi nosozliklar, podshipniklar ishlashi, aerodinamik qarshiliklar va konstruktiv tebranishlar natijasida vibratsiyalar yuzaga keladi. Ushbu vibratsiyalar vagon kuzovi orqali o‘rindiqlarga uzatiladi [3]. Natijada yo‘lovchilarda charchash, bosh aylanishi, mushak zo‘riqishi, umurtqa pog‘onasida noqulaylik va psixofiziologik stress kuzatiladi.

Bugungi kunda temir yo‘l transportida komfort masalasi muhim ilmiy-amaliy muammolardan biri hisoblanadi. Xususan, vibratsiyalarni kamaytirishga qaratilgan ergonomik va konstruktiv yechimlarni ishlab chiqish transport ergonomikasi, sanoat dizayni va mehnat xavfsizligi sohalarining dolzarb yo‘nalishlaridan hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

Mazkur tadqiqotning maqsadi yo‘lovchi tashuvchi vagonlarda o‘rindiq tebranishlarini kamaytirishning ergonomik va konstruktiv asoslarini ilmiy jihatdan tahlil qilish hamda samarali texnik yechimlarni ishlab chiqishdan iborat.



1-rasm. Yo‘lovchi vagonlaridagi vibratsiya manbalari.

Vibratsiyaning inson organizmiga ta’siri ergonomik mezonlar asosida baholandi. Tadqiqotda 4–8 Hz oralig‘idagi tebranishlar inson organizmi uchun eng xavfli diapazon ekanligi aniqlandi, chunki ushbu chastotalar inson ichki organlarining tabiiy rezonans chastotalariga yaqin hisoblanadi [4,5].

TADQIQOT NATIJALARI. O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, an’anaviy yo‘lovchi o‘rindiqlari vibratsiyani yetarli darajada kamaytira olmaydi. Metall karkasli va qattiq birikmali o‘rindiqlarda tebranishlarning asosiy qismi yo‘lovchi tanasiga bevosita uzatiladi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, vibratsiyani kamaytirishda quyidagi konstruktiv yechimlar samarali ekanligi aniqlandi:

1. Ko‘p qatlamli yumshoq konstruksiyalar. Poliuretan, lateks va elastomer materiallardan iborat ko‘p qatlamli o‘rindiqlar vibratsiya energiyasining bir qismini yutadi. Natijada tebranish amplitudasi kamayadi va yo‘lovchi tanasiga uzatiladigan dinamik yuklama pasayadi.

2. Prujinali amortizatsion tizimlar. O‘rindiq karkasiga integratsiyalangan spiral prujinalar zarbalarni yumshatishda samarali ishlashi aniqlandi. Bunday tizimlar ayniqsa relslar tutashgan qismlarda hosil bo‘ladigan vertikal zarbalarni kamaytiradi.

ISSN 3030-3907

3. Elastik birikmalar. Karkas va pol orasiga elastomer prokladkalar o‘rnatilishi vibratsiyaning uzatilishini 20–35 % gacha kamaytirishi mumkinligi aniqlandi.

4. Ergonomik shakllantirish. O‘rindiqning orqa qismi va bel sohasini anatomik shaklda loyihalash inson umurtqa pog‘onasiga tushadigan yuklamani kamaytiradi. Bu esa uzoq muddatli safarlarda charchashni kamaytiradi.

5. Vibratsiyani so‘ndiruvchi zamonaviy materiallar. Kompozit materiallar va “memory foam” texnologiyalari vibratsion energiyani samarali so‘ndirishi aniqlandi. Ushbu materiallar yo‘lovchi komfortini oshirish bilan birga xizmat muddatini ham uzaytiradi (2-rasm).



2-rasm. Yo‘lovchi vagonlardagi o‘rindiqlarning vibratsiyasini kamaytirishning konstruktiv yechimlari.

Tahlillar natijasida taklif etilgan modernizatsiyalangan o‘rindiq konstruktsiyasi quyidagi afzalliklarga ega ekanligi aniqlandi:

- vibratsiya amplitudasining kamayishi;
- yo‘lovchi charchoqlarining pasayishi;
- umurtqa pog‘onasiga tushuvchi yuklamaning kamayishi;
- komfort ko‘rsatkichlarining ortishi;
- shovqin va mikro tebranishlarning kamayishi.

MUHOKAMA. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, temir yo‘l transportida vibratsiya muammosi kompleks xarakterga ega bo‘lib, uni faqat bitta texnik yechim bilan bartaraf etish qiyin. Vibratsiyalarni kamaytirish uchun

ISSN 3030-3907

konstruktiv, ergonomik va materialshunoslik yondashuvlarini birgalikda qo‘llash talab etiladi.

Ergonomik nuqtai nazardan qaralganda, yo‘lovchi organizmi uzoq muddatli vibratsion ta’sirlarga sezgir hisoblanadi. Ayniqsa yuqori tezlikdagi vagonlarda vibratsion yuklamalar ortib boradi. Shu sababli o‘rindiqlarni loyihalashda inson biomekanikasi va antropometrik ko‘rsatkichlarni hisobga olish muhimdir [6].

Konstruktiv jihatdan esa amortizatsion tizimlarning samaradorligi ularning elastiklik koeffitsiyenti, material tarkibi va geometrik shakliga bog‘liq. Zamonaviy kompozit materiallardan foydalanish vibratsiyani kamaytirishda yuqori samaradorlik ko‘rsatadi.

Shuningdek, o‘rindiq va vagon kuzovi orasidagi bog‘lanishlarni elastiklashtirish ham muhim omil hisoblanadi. Tadqiqotlar natijasida elastomer prokladkalar va pnevmatik amortizatorlar kombinatsiyasi eng optimal variantlardan biri ekanligi kuzatildi.

Bugungi kunda rivojlangan davlatlarda temir yo‘l transportida “aqlli o‘rindiqlar” texnologiyasi joriy qilinmoqda. Bunday tizimlarda aktiv amortizatsiya, sensorli monitoring va avtomatik vibratsiya boshqaruvi qo‘llaniladi. Kelajakda ushbu texnologiyalarni mahalliy temir yo‘l tizimlariga ham joriy etish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

XULOSA. O‘tkazilgan tadqiqotlar asosida yo‘lovchi tashuvchi vagonlarda o‘rindiq tebranishlarini kamaytirish transport komfortini oshirishning muhim omillaridan biri ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari quyidagi xulosalarni shakllantirish imkonini berdi:

1. Yo‘lovchi vagonlarida vibratsiyalar asosan rels notekisliklari, dinamik zarbalar va kuzov rezonansi natijasida yuzaga keladi.

2. Vibratsiyalar inson organizmiga salbiy fiziologik va psixologik таъсир ko‘rsatadi.

3. Ko‘p qatlamli yumshoq materiallar va elastomer konstruksiyalar vibratsiyani samarali kamaytiradi.

4. Prujinali va pnevmatik amortizatsion tizimlar o‘rindiq komfortini sezilarli darajada oshiradi.

5. Ergonomik shakllantirilgan o‘rindiqlar umurtqa pog‘onasiga tushadigan yuklamani kamaytiradi.

6. Zamonaviy kompozit materiallardan foydalanish vibratsion xavfsizlikni ta’minlashda istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi.

7. Taklif etilgan konstruktiv yechimlarni amaliyotga joriy etish yo‘lovchilarning komfort darajasini oshirish, charchoqni kamaytirish va transport xizmatlari sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Temir yo‘l transportida ergonomika asoslari. – Toshkent: Transport nashriyoti 2025yil.
2. Sh.X.Abdazimov, X.K.Zuxridinov, Sh.G.Musayev. “Ergonomika” Uslubiy qo‘llanma T: TDTU, “Transort” nashriyoti, 2024, 180 b.
3. S.S.Sulaymanov, R.S.Razikov, O.T.Aliyev, Z.SH.Tursunov “HAYOT FAOLIYAT XAVFSIZLIGI” (temir yo‘l transportida). O‘quv qo‘llanma TDTrU, “Transort” nashriyoti, 2022, 272 bet
4. Saidov A.A. “Erganomika” fanidan dasrlik. “Yoshlar matbuoti” nashriyoti 2018, 170b.
5. R.S. Bridger “Introduction to Ergonomics” This edition published in the Taylor & Francis e-Library, ISBN 0-203-42613-4, 2003, 543 p.
6. Jan Dul and Bernard Weerdmeester. “Ergonomics for Beginners” Second edition. ISBN 0-203-21209-6. 2001, 139 p.
7. ISO 2631 – Mechanical vibration and shock evaluation standards.