

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-iyun, 2025



engineer.tstu.uz

**“QURILISHDA YASHIL IQTISODIYOT, SUV VA ATROF-MUHITNI ASRASH
TENDENSIYALARI, EKOLOGIK MUAMMOLAR VA INNOVATSION
YECHIMLAR” MAVZUSIDAGI RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI
ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA
TASHKILIY QO‘MITASI**

1. Abdurahmonov O.K. – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi ijtimoiy rivojlantirish departament rahbari, Toshkent davlat transport universiteti rektori
2. Gulamov A.A – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
3. Shaumarov S.S – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
4. Suvonqulov A.X. – O‘zsuvta’minoti AJ raisi
5. Xamzayev A.X. – O‘zbekiston ekologik partiyasi raisi
6. Maksumov N.E. – O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi sohasida nazorat qilish inspeksiyasi boshlig‘i o‘rinbosari
7. Baratov D.X. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
8. Turayev B. X – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
9. Norkulov S.T. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
10. Adilxodjayev A.E. – Universitetdagi istiqbolli va strategik vazifalarni amalga oshirish masalalari bo‘yicha rektor maslahatchisi
11. Negmatov S.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK ilmiy rahbari, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Akademigi
12. Abed N.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK raisi
13. Merganov A.M – Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo‘limi boshlig‘i
14. Ibadullayev A. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
15. Rizayev A. N. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
16. Xalilova R.X. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
17. Babayev A.R. – “Qurilish muhandisligi” fakulteti dekani
18. Boboxodjayev R.X – Tahririy nashriyot va poligrafiya bo‘limi boshlig‘i
19. Talipov M.M – Ilmiy nashrlar bilan ishlash bo‘limi boshlig‘i
20. Maxamadjonova Sh.I. - Matbuot xizmati kontent-menedjeri
21. Umarov U.V. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası mudiri
22. Eshmamatova D.B. – Oliy matematika kafedrası mudiri
23. Muxammadiyev N.R. – Bino va sanoat inshootlari qurilishi kafedrası mudiri
24. Tursunov N.Q. – Materialshunoslik va mashinasozlik kafedrası mudiri
25. Shermuxammedov U.Z. – Ko‘priklar va tonnellar kafedrası mudiri
26. Lesov Q.S. – Temir yo‘l muhandisligi kafedrası mudiri
27. Pirnazarov G‘.F. – Amaliy mexanika kafedrası mudiri
28. Teshabayeva E.U. – Tabiiy fanlar kafedrası professori
29. Chorshanbiyev Umar Ravshan o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası dotsent v.b.
30. Obidjonov Axror Jo‘raboy o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası assistenti



Study and mitigation measures for the effects of stresses and vibrodynamic forces on rails resulting from the movement of freight train wheels

A.Kh. Abdujabarov¹, M.K. Khamidov¹, M.Kh. Mekhmonov¹

¹Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: All over the world the demand for railway transport of goods and passengers is increasing, which is the reason for increasing the requirements for all railway facilities. Every sphere of railway facilities is developing, new techniques and technologies are being introduced, but despite such changes and developments, the railway has not yet escaped from technical difficulties and defects that lead to faulty conditions. The occurrence of track defects and defects in the junction zone on the sections with high-speed and heavy-weight train traffic, deterioration of track geometry, destruction of track rigidity, occurrence of faults under the influence of various factors are also important with the increase of vibrodynamic actions and vibrations. So, the above-mentioned aspects are put forward as the main problems to be reduced, the causes of these deficiencies, faults and effects and the measures to eliminate and reduce them are given in this article.

Keywords: Railway, track maintenance works, freight and passenger trains, joint zone, track defects and deficiencies, rails, sleepers, crushed stone, ballast layer, vibrodynamics.

Relslar biriktirilgan hududda yuk poyezdi g'ildirak juftlari harakati natijasida vujudga keladigan zo'riqish va vibrodinamik kuchlar ta'sirini o'rganish hamda bu ta'sirlarni kamaytirish choralari

Abdujabarov A.X.¹, Xamidov M.K.¹, Mehmonov M.H.¹

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekistan

Annotatsiya: Butun dunyoda yuk va yo'lovchi tashish bo'yicha temir yo'l transportiga bo'lgan talab yildan yilga oshib bormoqda bu esa barcha temir yo'l xo'jaliklariga bo'lgan talablarning oshishiga sabab bo'ladi. Temir yo'l xo'jaliklarining har bir sohasi rivojlanmoqda, yangi texnika va texnologiyalar kirib kelmoqda, ammo bunday o'zgarish va rivojlanishlarga qaramasdan, temir yo'l o'zini nosoz holatlarga olib keluvchi texnik murakkablik va kamchiliklardan xalos bo'lmagan. Og'ir turdagi va yuqori tezlikdagi poyezdlar harakatlanadigan uchastkalarining relslar biriktirilgan hududlarida nuqson va yo'ldagi kamchiliklarning kelib chiqishi, yo'l geometriyasining yomonlashishi, yo'lning turg'unligining buzilishi, turli xil omillar ta'sirida nosozliklarni kelib chiqishi, vibrodinamik ta'sirlar va tebranishlar ortishi bilan ham ahamiyatlidir. Demak yuqorida keltirilganlar – kamaytirilishi lozim bo'lgan eng asosiy muammolar sifatida ilgari surilmoqda, bu kamchilik, nosozlik va ta'sirlarning kelib chiqish sabablari va ularni kamaytirish hamda bartaraf qilish chora – tadbirlari ushbu maqolada keltirib o'tildi.

Kalit so'zlar: Temir yo'l, joriy ta'mirlash ishlari, yuk va yo'lovchi poyezdlari, relslar biriktirilgan hudud, yo'lning nosozlik va kamchiliklari, relslar, shpallar, chaqiq tosh, ballast qatlami, vibrodinamika.

1. Kirish

“O'zbekiston temir yo'llar” AJ da oxirgi yillarda ko'pgina o'zgarishlar bo'lib o'tmoqda bunga sabab aksiyadorlik jamiyatining tubdan transformatsiya qilinishidir. Buning natijasida yangi temir yo'llarni qurish, foydalanishdagi temir yo'llarni ta'mirlash va rekonstruksiya qilish, yangi yo'l ustki qurilmalarini qo'llash orqali yuk va yo'lovchi tashishga bo'lgan talablarni temir yo'llarni soz va barqaror ishlashini ta'minash orqali yuqori natijalarga erishish imkoniyatlarini yaratadi. Respublikamiz hududidagi temir yo'llarda poyezdlar harakati tezligini oshirish, yuk tashish-ortish hajmini oshirish va tashish tan-narxini kamaytirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Bu natijalarga erishish yo'lida har bir temir yo'l xo'jaliklari bo'yicha katta hajmdagi ishlarni qoida, me'yor, nizom, yo'riqnoma va texnologik jarayonlarga qat'iy rioya qilgan holda yangi

konstruksiyalarni, materiallarni va texnologik jarayonlarni kiritish va keng qo'llash orqali erishib boramiz.

Temir yo'llardan aholining va xalq xo'jaligining tashishlarga bo'lgan barcha ehtiyojlarini to'liq qondirish, tashishni yuqori sifat bilan o'z vaqtida bajarish talab qilinadi. Tashishlarga bo'lgan buyurtmalarni biroz kechiktirish ham korxonalarining normal ishlashiga jiddiy zarar keltiradi, xo'jalikni shartnomaviy asoslarda muqim yurgazishni izdan chiqaradi. Og'ir turdagi va yuqori tezlikdagi poyezdlar harakatning rivojlanishi, temir yo'l tarmog'ini ham, uning alohida yo'nalishlarini ham yuk va yo'lovchi tashish va o'tkazish qobiliyatini oshirishda asosiy omil hisoblanadi. Aniq belgilangan yo'nalishlar bo'ylab harakatlanuvchi yuk va yo'lovchi tashishning talab etilgan qiymatlariga ega bo'lgan og'ir turdagi va yuqori tezlikdagi poyezdlarning temir yo'l izi infratuzilmasi bilan birgalikda ishlashini ta'minlashning “ananaviy” texnologik vazifasi va ushbu texnologik jarayonda harakat tarkibi va infratuzilma

elementlarining xavfsiz texnik holatini saqlab turish masalalari paydo bo'ladi [1-6]. Temir yo'lining yo'l ustki qurilmalari majmuasiga kiruvchi barcha elementlar (relslar, shpallar, biriktirgichlar, rels osti va shpal usti tagliklari, rels osti va shpal usti hamda osti rezinalari va ballast qatlami) va inshootlarni harakatlanuvchi tarkib bilan o'zaro ta'siri murakkabligini hisobga olgan holda, yo'l xo'jaligi sohasida quyidagi ustuvor vazifalarni kiritish maqsadga muvofiqdir:

- temir yo'l xo'jaligi sohalarida qo'llaniladigan yangi zamonaviy elementlarini va innovatsion sinov natijalari bo'yicha ijobiy natija bergan vosita va qurilmalarni tatbiq etish;

- kam xizmat ko'rsatiladigan texnik vositalar, qurilma va konstruksiyalarni tatbiq etish;

- innovatsion IT dasturlaridan foydalanish va materiallarni tatbiq etish;

- yo'lni joriy saqlash ishlari bo'yicha yangi va iqtisodiy samaradorlikka ega texnologik jarayonlarni tatbiq etish;

- temir yo'l orqali harakatlanuvchi yuk va yo'lovchi poyezdlari temir yo'l infratuzilmasi bilan bigalikda ishlashi natijasida murakkab texnik tizimni vujudga keltiradi, shuningdek o'qqa tushadigan yuklama va harakatlanish tezligini oshirish bo'yicha ma'lum bir ajratib olingan uchastkalarda yoki imitatsion modellarda harakat tarkibi va temir yo'l izining o'zaro ta'sirlashuvini o'rganish bo'yicha eksperimental tadqiqotlar o'tkazish [4].

2. Tadqiqot obyekti va metodi

Temir yo'l tizimi qanchalik rivojlanmasin, yangi konstruksiya va materiallardan foydalanilmasin u baribir yo'lni nosoz holatga olib keluvchi texnik murakkabliklardan xalos bo'lmagan. Temir yo'lining geometriyasini yomonlashishi, harakat tarkibi va tabiiy omillar ta'sirida turli xil nosozliklarni kelib chiqishi, shuningdek shovqin va vibratsiya ham kamaytirilishi lozim bo'lgan muammolar sifatida ilgari surilmoqda, harakat tarkibi g'ildirak juftlaridan tushuvchi vertikal bikirlikni o'zgartirish va trassa bo'ylab bir xil qiymatlarga ega bo'lish hamda aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish uchun sohada olib boriladigan tadqiqotlarni rivojlantirish zarur. "O'zbekiston temir yo'llari" aksiyadorlik jamiyati va kon metallurgiya konbinati korxonalarining temir yo'l liniyalarida vagonlarga ortilgan (yuklangan) va tashilayotgan yuk hajmini hamda yuk vagonlarining sonini ortishi – g'ildirak juftlaridan relsga tushuvchi yuklamaning va zo'riqishning ortishiga, ayniqsa relslar biriktirilgan hududlarda bir yoki ikkala rels izlarining birvarakayiga cho'kishi, qiyshayishi, rels geometriyasi bo'yicha nuqsonlar ortishi, to'rt yoki olti teshikli rels biriktirgich (nakladka)larda yoriq va darzketishlar paydo bo'lish davrining tezlashishi, tagliklarning ko'ndalang sinishi, mahkamlagich elementlarini sinishi va charchashi, viplesklar, qiyshaygan shpalalar, shpalalarning sinishi, yorilishi va turli ko'rinishdagi nuqsonlar kelib chiqishi, ballast prizmasi geometriyasining buzilishi, shag'al donadorligining belgilangan me'yor 25-60mm dan maydalanib ketishi, yer polotnosida nosozliklar va qoldiq deformatsiyalar ortib borishi shuningdek shovqin va vibratsiyaning o'sishiga olib keladi [1].

Relslar biriktirilgan hududlarda harakat tarkibi va yo'l ustki qismi materiallarining o'zaro ta'siri oqibatida yuqorida keltirilgan kamchilik, nuqson va muammolarni imkon qadar maksimal darajada kamaytirish imkonini beruvchi chora – tadbirlar ishlab chiqish va ilmiy eksperimental tadqiqotlar o'tkazishni ko'paytirish bilan ham ahamiyatli va dolzarbdir. Bunday tadbirlardan biri temir yo'l izida elastik va zo'riqishlarga chidamli, vibratsiya darajasini pasaytiradigan,

tushayotgan bosimni so'ndiruvchi hamda kuchlarni o'zidan tarqatish yuzasi katta bo'lgan elementlardan keng foydalanilishi (masalan: shpallar, rels nakladkalari, qotirgichlar, shpala ostidagi tagliklar, rels osti va shpala usti rezinalari, to'shaluvchi materiallar va boshqalar) oqibatida bir qancha masalalar o'z yechimini topadi va kamchiliklarni kelib chiqish muddati uzayadi bu esa temir yo'l uchun eng samarali vositalarni tatbiq qilish zaruratini ko'rsatadi. Shu bilan bir qatorda yo'lning bikirligi, geometriyasining yomonlashuvi va vibratsiya bilan bog'liq muammolar va elastik elementlarning tavsiflari chuqurroq o'rganish va yangi materiallarni temir yo'lda qo'llash dolzarb hisoblanadi. Relslar biriktirilgan hududlarda poyezdlar harakati natijasida vujudga keluvchi kuch va omillar ta'siri oqibatida ushbu hududda yo'lni joriy saqlash bo'yicha muammo, kamchilik va nosozliklar yo'lning boshqa qismiga qaraganda ko'p va tez vujudga keladi va harakat havfsizligiga rahna soluvchi holatlarni keltirib chiqaradi (1-rasm). Shuning uchun ham butun dunyoda temir yo'llardagi bo'g'inli yo'llarni kamaytirib ularning o'rniga uluqsiz yo'llarni yotqizish ortib bormoqda. Shu bilan relslar biriktirilgan hududlarni sonini kamaytirishga erishilmoqda. Ammo bu bilan muammolar butunlay hal bo'lmayabdi chunki har bir yotqizilgan uluqsiz yo'l – pletlaridan so'ng 12,5 m uzunlikdagi 2 – 4 juftli tenglashtiruvchi relslar yotqiziladi. Bu har bir yoki ikkita uluqsiz yo'lda 3 – 5 juftdan relslar biriktirilgan hududlar mavjudligini bildiradi, agar butun respublika hududidagi yirik sanoat korxonalari va "O'TY" AJ uchastkalari bo'yicha relslar biriktirilgan hududlar soni hali ko'p ekanligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu relslar biriktirilgan hududlarda yuqorida keltirilgan bir nechta yo'l nosozliklari, kamchiliklar va harakat havfsizligiga rahna soluvchi holatlar yuzaga keladi, biz bu muammolarni yechishimiz va kamaytirishimiz, yo'lni joriy saqlash bo'yicha texnologik jarayonlarni ishlab chiqishimiz, yo'l ustki qurilmasining yangi konstruksiyasi va elementlarini takomillashtirishimiz hamda tatbiq etishimiz lozim [7].



1-rasm. Relslar biriktirilgan hududdagi nosozliklar

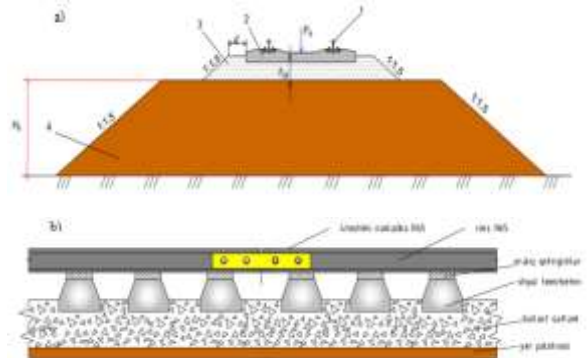
3. Eksperiment bajarish metodikasi

Temirbeton shpalalar yotqizilgan temir yo'l izining bikirligi, yog'och shpalli yo'llarga nisbatan yuqori darajada bo'ladi, bu esa oraliq mahkamlagich tagliklarning bikirligi o'zgarishi hisobiga yoki yo'l ustki elementlariga qo'shimcha prokladkalar o'rnatish, masalan elastik shpala osti

prokladkalar qo'llanilishi hisobiga kamaytirish mumkin. Yo'l ustki qurilmasi elementlarining bikirlikning oshishi harakat tarkibining temir yo'lga bo'lgan dinamik ta'sirining ortishi orqali ifodalanadi. Bu ayniqsa qoldiq deformatsiyalar jadal tarzda to'planadigan, notekisliklar mavjud va harakat havfsizligiga rahna soluvchi relslar birlashtirilgan hududlarda yuqori xarakterlidir. Yuqoridagi holatlarni tahlil qilish orqali, hozirgi vaqtda bo'yлама profilda, relslar birlashtirilgan hududdagi har bir bog'ında 3 donadan, umumiy bitta relslar birlashtirilgan hududda 6 dona temirbeton shpalalar ostiga elastik egiluvchan uzoq vaqt xizmat qiluvchi elementlarni (shpala osti rezinalarni) bevosita o'rnatish orqali, shpalalarning zichlangan to'shamasini (shpala osti va shpal yashiklaridagi zichlangan shag'al) buzmasdan yo'lining notekisliklarini to'g'rilash imkonini beruvchi materiallardan keng foydalanish masalalarini ko'rib chiqish, ilmiy izlanish va eksperimental tadqiqotlarini olib borish hozirgi kunda dolzarb hisoblanadi hamda bu ish orqali ijobiy natijaga erishish va temir yo'lda keng qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Ko'p sonli og'ir yuklar tashiladigan, poyezdlar qatnovi jadal bo'lgan temir yo'l uchastkalarining relslar birlashtirilgan hududlarini nosozliklarsiz ishlashini va turg'unligini ta'minlash maqsadida olib borilgan nazariy ilmiy-tadqiqotlarga tayangan holda o'rta qo'yilgan muammoli masalalar yechimini topish maqsadida, "O'zbekiston temir yo'llari" AJ "Temiryo'linfratuzilma" AJ, Toshkent mintaqaviy temir yo'l uzeli filialiga qarashli "Salar temir yo'l masofasi" korxonasi hududiga qarashli temir yo'l uchastkasining Hamza – To'qimachi perigonidagi ajratib olindi. Relslar birlashtirilgan hudud ob'yekt sifatida qabul qilindi va eksperimental tadqiqotlar o'tkazish orqali relslar birlashtirilgan hududlarda vujudga keladigan vibrodinamik kuchlarni va yo'l ustki qism materiallarini zo'riqlashini kamaytirish, relslar birlashtirilgan hududning amplituda-chastotali tavsiflarini aniqlashga qaratilgan ilmiy eksperimental tadqiqot ishlari bajarilishi maqsad qilib belgilab olindi. Ob'yekt sifatida belgilab olgan "Salar temir yo'l masofasi" korxonasi hududiga qarashli temir yo'l uchastkasining Hamza – To'qimachi perigonida bajariladigan ishlar va eksperimental tadqiqotni to'g'ri, me'yoriy hujjatlarga asosan, belgilangan tartibda va poyezdlar harakati havfsizligiga rioya qilgan holda bajarilishi quyidagi metodika orqali bajarilishi ishlab chiqildi. Berilgan metodikaga ko'ra sinov ob'yekti sifatida belgilab olingan relslar birlashtirilgan hududida temir yo'l izlarining cho'kishi (просадка-Пр.л., Пр.п.) mavjud, qoldiq deformatsiyaga ega, shpala osti shag'allari donadorligi me'yori 25-60 mm dan maydalashgan, rels kallagida defektlar mavjud, maxkamlagichlar singan va bo'shagan, rezinalar ezilgan zona ajratib olindi va tadqiqot o'tkazish uchun qabul qilindi [4-7]. Eksperiment o'tkazish uchun ajratib olingan Hamza – To'qimachi perigonida asosan yuk poyezdlari harakati yo'lga qo'yilgan, uchastka elektrlashtirilgan yuk vagonlarini elektravozlar tortib o'tadi. Ob'yekt sifatida qabul qilingan relslar birlashtirilgan hududidagi temir yo'l ustki qism materiallari quyidagicha: temir yo'ldagi relslar tipi R65, shpallar – temirbeton, epyurasi 1840 km/dona, rels birlashtirgichlari R65 tipli 4 teshikli, stiklar bir biriga nisbatan siljishi (заѳер) mavjud emas, ballast qatlami – 40 sm qalinlikda yotqizilgan va yer polotnosi nosoz holatda emas (2-rasm) [1-2]. Tadqiqot o'tkaziladigan uchastkada harakat tarkibi (yuk poyezdi) o'tishi natijasida, dinamik kuchlar ta'siri – poyezdning tezligi, vagonlarga ortilgan yuk og'irligi va yuk vagonlarining sonini ko'pligi bilan ahamiyatlidir. Bu ko'rsatkichlar ortgani sari temir yo'ldagi dinamik kuchlar

ta'siri ham sekin asta ortib boradi natijada esa ob'yekt sifatida qabul qilingan relslar birlashtirilgan hududda hosil bo'ladigan cho'kishlar, qoldiq deformatsiyalar va vibrodinamik tebranishlar darajasi ko'payishi olib borilgan nazariy tadqiqotlar natijasida aniqlandi, lekin hududda vujudga keluvchi omil va kuchlar ta'sir darajasini aks ettiruvchi aniq va to'g'ri qiymatlarni faqat temir yo'lining o'zida, belgilab – ajratib olingan joylarda, bajarilgan sinov tadqiqot ishlari o'tkazilishi natijasida qo'lga kiritish mumkin.



2-rasm. Qo'shimcha shpala osti materiallari o'rnatilmagan ob'yekt sifatida qabul qilingan relslar birlashtirilgan hudud

a) hududning ko'ndalang qirg'iq ko'rinishi: 1 — rels, 2 — shpala, 3 — ballast prizmasi, 4 — yer polotnosi, h_{sh} — shpala ostidagi ballast qatlami qalinligi, d — ballast prizmasi yelkasi, P_d — yuqoridan tushadigan dinamik zoriqlash, kN; b) hududning bo'yлама qirg'iq ko'rinishi elementlar tavsifiloti bilan.

Hamza – To'qimachi perigonida ob'yekt sifatida qabul qilingan relslar birlashtirilgan hududida hosil bo'ladigan cho'kishlar (Просадка Пр.л., Пр.п.), qoldiq deformatsiyalar (ΔX) va vibrodinamik tebranishlarni haqiqiy holatda ko'rish uchun peregonni o'zida kuzatuv ishlari olib borildi (3-rasm), hududdan harakatlanib o'tayotgan yuk poyezdi ikki sektsiyalı 20'ZELR0214B elektravozi va unga birlashtirilgan turli xildagi yuklar ortilgan yuk vagonlari harakati natijasida vujudga keluvchi ta'sir kuchlari vizual seziladigan darajada aks eta boshladi. (3-расс).





3-rasm. Ob'yekt sifatida qabul qilingan relslar biriktirilgan hududdan harakatdagi tarkib o'tishi vaqtida kuzatish jayoni.

Tadqiqod o'tkazilayotgan ob'yekt sifatida qabul qilingan relslar biriktirilgan hududdan harakatlanib o'tgan 20'ZELR0214B elektravozli yuk poyezdlarining asosiy parametrlari:

20'ZELR0417B elektravozli ikki seksiyali olti o'qli (3-3 o'qli);

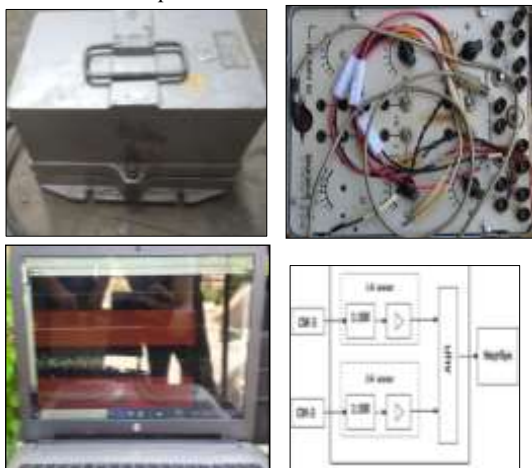
Yuk poyezdining uchastkada harakatlanib o'tish tezligi 50 km/soat;

Harakat tarkibidagi yuk vagonlari 4 (to'rt) o'qli;

Tarkibdagi 40 dona yuk vagonlariga turli xildagi xalq xo'jaligi maxsulotlari ortilgan.

Harakat tarkibi o'tishi natijasida – relslar biriktirilgan hududda yo'l ustki qurilmalarida, ballast qatlami va yer polotnosi ko'tarmasida hosil bo'ladigan tebranishlarning tarqalishini, vibrosiljishlarini, logarifmik dekrementini, vibrotezliklari va vibrotezlanishlarini uch o'qli koordinatalar tizimi (x, y, z) da aniqlash uchun quyidagi ossilloqraf SM-3 datchiklaridan foydalanildi (4-rasm):

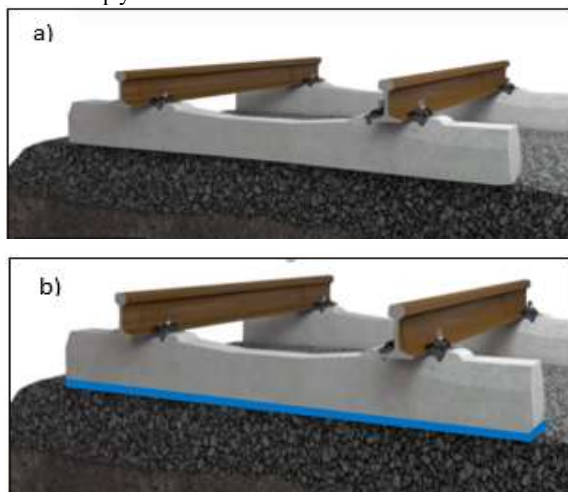
uch o'qli koordinatalar tizimi (x, y, z) da vibrosiljishlarni va vibrotezlikni aniqlash datchiklar soni – 3 dona.



4-rasm. Relslar biriktirilgan hududda uch o'qli koordinatalar tizimi (x, y, z)da tebranishlarning asosiy parametrlarini aniqlash datchiklari va o'rnatish blok sxemasi.

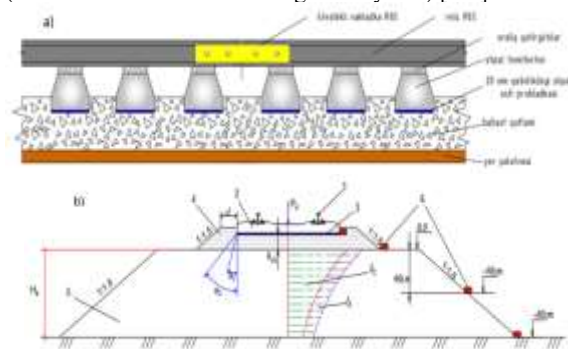
Sinov tadqiqodi uchun foydalaniladigan SM-3 ossilloqrafi har bir o'lchov kanaliga quyidagilar kiradi: kirish ajratuvchisi, kuchaytirgich, barcha kanallar uchun analog-raqamli konvertor (ARK-AIPI), dasturiy ta'minotga ega noutbuk. O'lchovlar paytida 4 ta kanal bo'yicha ma'lumotlar olinadi va noutbukda saqlab boriladi hamda qayta ishlash imkonini yaratiladi [7]. Ob'yekt sifatida ajratib olingan relslar biriktirilgan hududdan (hududga hechqanday tuzatish, ta'mirlash ishlari va qo'shimcha shpal osti prokladkalarini o'rnatmagan holda (5.a.-rasm) – birinchi

tekshiruv natijalari olinadi) birinchi yuk poyezdi o'tkaziladi. Uchastka orqali harakatlanib kelayotgan yuk poyezdi harakati sezilgandan so'ng, temir yo'ldan foydalanish va poyezdlar harakat xavfsizligi qoidalariga rioya qilgan holda sinov tadqiqodi olib borilayotgan relslar biriktirilgan hududda poyezdning harakati va tezligiga ta'sir ko'rsatuvchi omil va holatlarga yo'l qo'yilmaydi [3]. Hududdan yuk poyezdi o'tishni boshlashi bilan g'ildirak juftlari bilan yo'l ustki qurilmasi materiallarining birgalikdagi ishlashi natijasida shovqin, materiallarda vibrodinamik ta'sirlar, tebranishlar sezilarli darajada oshib borishi ko'rinishi boshlaydi. Bu ta'sirlar natijasini uch o'qli koordinatalar tizimidagi har bir datchikda, turli amplituda va chastotalarga ega tebranishlarni vujudga kelishini maxsus dasturiy ta'minotga ega kompyuter – noutbukda kuzata boshlaymiz va ularni qayd etib boramiz.



5-rasm. Relslar biriktirilgan hududda a) shpal osti prokladkasi o'rnatilmagan holati b) shpal osti prokladkasi o'rnatilgan holati.

Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng uchastkada ikkinchi yuk poyezdi harakati sezildi, bu holatda ham temir yo'ldan foydalanish va poyezdlar harakat xavfsizligi qoidalariga rioya qilgan holda sinov tadqiqodi olib borilayotgan relslar biriktirilgan hududda poyezdning harakati va tezligiga ta'sir ko'rsatuvchi omil va holatlarga yo'l qo'yilmaydi. Faqat bu holatda relslar biriktirilgan hududdagi shpallar ostiga – shpal osti kengligi va uzunligi bo'yicha 300x2700mm o'lchamli 20mm qalinlikka ega bo'lgan elastik shpal osti prokladkasini o'rnatish orqali yuqorida keltirilgan nosozlik, kamchilik va vibrodinamik ta'sirlarni hamda tebranishlarni ma'lum darajada so'ndirish va kamaytirishga erishish maqsad qilindi (5.b. va 6.a. – rasmlarda keltirgani bo'yicha) [7-8].



6-rasm. Sinov hududiga datchiklarni o'rnatilishi va zo'riqish epyuralarining ko'rinishi.

1 — rels, 2 — shpal, 3 — shpal osti prokladkasi, 4 — ballast prizmasi, 5 — yer polotnosi, 6 — SM-3 datchiklari, h_{sh} — shpal ostidagi ballast qatlami qalinligi, d — ballast prizmasi yelkasi, α_1 — shpal osti prokladkasi o'rnatilmaganda yuqoridat tushayotgan zo'riqish (bosim)ning ballast prizmasida tarqalish burchagi, α_2 — shpal osti prokladkasi o'rnatilganda yuqoridat tushayotgan zo'riqish (bosim)ning ballast prizmasida tarqalish burchagi, δ_1 — shpal osti prokladkasi o'rnatilmaganda yuqoridat tushayotgan zo'riqish natijasida hosil bo'ladigan zo'riqish epyurasi, δ_2 — shpal osti prokladkasi o'rnatilmaganda yuqoridat tushayotgan zo'riqish natijasida hosil bo'ladigan zo'riqish epyurasi, P_d — relslardan tushadigan dinamik kuch, kN.

Yuk poyezdi relslar birlashtirilgan hududdan harakatlanib o'tishni boshlashi bilan birinchi o'tkazilgan yuk poyezdi harakati natijasida aniqlangan vibrodinamik kuchlar ta'siri, yo'l ustki qism materiallarida tebranishlar, shpal osti prokladkalarini o'rnatilishi natijasida — yuqorida keltirilgan ta'sirlarning sezilarli darajada pasayishi aniqlanadi. Bu esa elastik shpal osti prokladkalarini qo'llash relslar birlashtirilgan hududda ijobiy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi va biz o'z oldimizga qo'yan maqsadimizga erishishimiz imkoniyatini ya'nada oshiradi (6.b.-rasm).

Yurtimiz temir yo'llarida yuk poyezdlari qatnovi sonining ortishi va vagonlarga yuk ortish hajmining ko'payishi natijasida, temir yo'lining qolgan qismiga qaraganda — relslar birlashtirilgan hudud bilan poyezd g'ildirak juftlarining birgalikda ishlashi oqibatida vibrodinamik kuchlar ta'siri yuqori bo'ladi, bu esa harakat xavfsizligiga rahna soluvchi omil va holatlarni kelib chiqishi hamda yo'l ustki qurilmasi materiallarining ekspluatatsiya jarayonida xizmat qilish muddatini uzaytirish bo'yicha yuqorida ko'rib chiqilgan ma'lumotlar asosida quyidagi xulosalar tavsiya etiladi.

4. Xulosa

1. Yurtimiz temir yo'llaridagi bo'g'inli (zvenoli) va uloqsiz yo'llarning tenglashtiruvchi relslari relslar birlashtirilgan hududlarining turg'un va barqaror ishlashini, materiallarning uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlash chora tadbirlari hozirgi kunda ham dolzarb bo'lib qolmoqda.

2. Temir yo'l uchastkalaridagi relslar birlashtirilgan hududlarni ko'proq tahlil qilish sinov tadqiqot ishlarini peregonlarning o'zida ko'rib chiqish, kamchilik va nosozliklarini kelib chiqish sabablarini chuqurroq o'rganish maqsadga muvofiqdir.

3. Relslar birlashtirilgan hududdagi shpal ostiga qo'llaniladigan elastik shpal osti prokladkalarini aniqlash va iqtisodiy kam xarajat turlarini ishlab chiqish va temir yo'lda keng qo'llash.

4. Prokladkalarni qo'llash orqali relslar birlashtirilgan hududni va yo'l ustki qurilmasi materiallarini nosoz holatga kelishiga yo'l qo'yimaslik chora tadbirlari va yo'lni joriy saqlash bo'yicha ishchi kuchi mehnatini kamaytirishga erishish lozim.

5. Relslar birlashtirilgan hududdagi shpallar ostiga zo'riqish va siqilishlarga chidamli, mustahkam, egiluvchan qo'shimcha prokladkalarni kiritish, foydalanish va joriy ta'mirlash ishlarini bajarish bo'yicha yangi texnologik jarayonlarni ishlab chiqishimiz maqsadga muvofiqdir.

6. Relslar birlashtirilgan hududdagi sinov tadqiqotlarni chuqurroq tahlil qilishimiz, poyezdlar harakati xavfsizligini ta'minlash uchun yo'lni turg'unligi va barqaror ishlashini ta'minlash bo'yicha shpala osti prokladkalaridan samarali

foydalanishimiz va qo'llashimiz lozimligi hamda bu borada ilmiy tadqiqot izlanishlarini davom ettirishimiz maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar / References

- [1] M.K. Xamidov va SH.SH Maxamadjonov "O'zbekiston temir yo'llari" AJ liniyalarida stik zonalarida yo'lining turg'unligini ta'minlash va texnik xizmat ko'rsatish. "Arxitektura va qurilish muammolari" ilmiy-texnik jurnali. 2024 yil Samarqand, 134-138 betlar.
- [2] «Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути» №184-Н ГАЖК "Узбекистон темир йуллари" Ташкент 23.04.2015г. — 180с.
- [3] Положение о системе ведения путевого хозяйства АО «Узбекистон темир йуллари» №730-Н Ташкент 10.12.2024г. — 76с.
- [4] З.Л. Крейнис, Н.Е. Селезнева Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути. Учебник 2019. — 453 с.
- [5] В.О. Певзнер «Текущее содержание пути — на современном этапе». Журнал «Путь и путевое хозяйство» № 9, 2004г.
- [6] Железнодорожный путь: учебник, изд. 2-е, испр. и доп. / под редакцией Е.С. Ашпиза. — М.: ФБГУ ДПО «Учебный-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2021. — 575с.
- [7] Абдуджабаров А.Х., Мехмонов М.Х., Хамидов М.К. Испытание конструкции железных дорог с применением упругих подшпальных прокладок в стыковой зоне. Научно-технический журнал «Проблемы архитектуры и строительства». 2024, №4 Самарканд, стр. 249-253
- [8] Каплен В.Н. «Текущее содержание пути в зоне рельсовых стыков на особо грузонапряженных линиях с применением упругих подшпальных прокладок», РУТ МИИТ Москва 2022г. 126 с.

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

Abdujabarov Abduxamit Xalilovich	Toshkent davlat transport universiteti, "Temir yo'l muhandisligi" kafedrası professori, t.f.d., professor E-mail: a.abdujabarov@mail.ru Tel.:+998909345796 https://orcid.org/0009-0000-7669-9602
Xamidov Maqsudjon Kamolovich	Toshkent davlat transport universiteti, "Temir yo'l muhandisligi" kafedrası assistent E-mail: xamidov.m.k.0990@mail.ru Tel.:+998991706923 https://orcid.org/0000-0002-2001-2258
Mehmonov Mashhurbek Husen o'g'li	Toshkent davlat transport universiteti, "Temir yo'l muhandisligi" kafedrası dotsenti, t.f.f.d. (PhD), dotsent E-mail: m.mehmonov90@mail.ru Tel.:+998943621900 https://orcid.org/0000-0002-1230-5552

V. Soy, J. Turgaev, N. Takhirzhanov <i>Strength investigation of modified vermiculite concrete.....</i>	142
N. Mukhammadiev, M. Mukhammadrasulov, D. Tursinaliev <i>Flexible concrete (ECC) and its potential for sustainable construction in Uzbekistan</i>	145
S. Komilov <i>The main factors in determining optimal operating modes when compacting road foot grills with vibrating catocs.....</i>	148
S. Komilov <i>Method of detecting interaction paramaters between the physical model valet and grunt.....</i>	151
A. Abdusattarov, N. Ruzieva <i>Methodological approaches to the implementation of the calculation of shell pipelines beyond the limits of elasticity under cyclic loading.....</i>	154
G. Khalfin <i>Current trends and innovative solutions in the construction sector.....</i>	161
U. Akishev, K. Lesov <i>Comprehensive assessment of the probability and severity of accidents at the mines of Donskoy gok using the Kinney method.....</i>	164
G. Khalfin <i>The introduction of the latest technologies and devices in the field of railway transport conditions.....</i>	168
A. Islomov <i>The maintenance of rails is a minor factor contributing to the extension of the service life of the railway track.....</i>	171
A. Islomov <i>Impact of high-speed trains on the service life of the rails.....</i>	174
A. Abdujabarov, M. Khamidov, M. Mekhmonov <i>Study and mitigation measures for the effects of stresses and vibrodynamic forces on rails resulting from the movement of freight train wheels.....</i>	177
I. Hikmatova, F. Zokirov <i>Determination of the displacements of the conjugated ends of the span structures of bridge structures and recommendations for selecting modern designs of deformation joints.....</i>	182