

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 3, 2026 vol. 3

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 3, ISSUE 3

SEPTEMBER, 2026



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 3, ISSUE 3 SEPTEMBER, 2026

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.

Technical and economic justification of ballastless track structures under Uzbekistan's conditions

R. Primkulov¹, Kh. Umarov¹

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: The proposed methodology preserves the key principles underlying modern approaches to the evaluation of technical and economic feasibility solutions for the design of ballastless track structures under conditions of insufficient initial data. Given the relatively debatable nature of this feature of ballastless track structures, the rationale for selecting a ballastless track structure for the construction of a high-speed railway in Uzbekistan has been examined, taking into account the existing risks and the specific conditions of the country. Taking into account the technical parameters of the upper structural elements in operation on the railway network of Uzbekistan, the "Rheda" ballast-free track design, modified in Germany, was selected.

Keywords: ballastless track structure, economic efficiency assessment, net present value, technical and economic feasibility study, hyundai rotem, Jaloliddin Manguberdi high-speed train, Tashkent–Samarkand ballastless track section

O'zbekiston sharoitida ballastsiz yo'l konstruksiyalarini texnik-iqtisodiy asoslash

Primkulov R.O.¹, Umarov X.K.¹

¹Toshkent davlat transport universiteti, Tashkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Taklif etilayotgan metodika boshlang'ich ma'lumotlarning yetarli emasligi sharoitida loyihalanayotgan ballastsiz yo'l konstruksiyalarini texnik-iqtisodiy asoslash yechimlarini baholashda zamonaviy metodikalarning asosi bo'lgan eng muhim tamoyillarni saqlab qolgan. Ballastsiz yo'l konstruksiyalarining bu xususiyati yetarlicha bahsli va mavjud risklarni hisobga olgan holda O'zbekiston sharoitidan kelib chiqib yuqori tezlikdagi temir yo'lni qurishda ballastsiz yo'l konstruksiyani tanlash asoslashlari ko'rib chiqilgan. O'zbekiston temir yo'l tarmog'ida ekspluatatsiyadagi yuqori qurilma elementlarni texnik parametrlari hisobga olgan holda Germaniyada modifikatsiyalangan "Rheda" ballastsiz yo'l konstruksiyasini tanlab olingan.

Kalit so'zlar: ballastsiz yo'l konstruksiyasi, iqtisodiy samaradorligini baholash, sof diskontlangan daromad, texnik-iqtisodiy asoslash, Hyundai Rotem, Jaloliddin Manguberdi tezyurar poyezdi, Toshkent – Samarqand ballastsiz yo'l uchastkasi

1. Kirish

O'zbekiston sharoitida ballastsiz yo'l konstruksiyalarini texnik-iqtisodiy asoslash talab etadi. Buning uchun O'zbekiston sharoitini o'rganish va turli xil sharoitlarda ballastsiz yo'lning rentabelligi asoslash lozim. Bundan tashqari ballastsiz yo'llarni barpo qilishda qurilish narxlarining keskin oshishi va joriy texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarning pasayishi bilan qoplanadi degan prognozlarni hisobga olgan holda asoslanishi talab etadi.

Ko'rib chiqish uchun taqdim etilgan har bir investitsiya loyihasi bo'yicha to'rtta asosiy ko'rsatkich aniqlanadi:

1. Sof diskontlangan daromad (*SDD*);
2. Rentabellik indeksi (*RI*);
3. Ichki daromad darajasi (*IDD*);
4. O'zini oqlash muddati (*T₀*).

Ushbu ko'rsatkichlar tizimi har bir alohida investitsiya loyihasining tijorat, byudjet va milliy iqtisodiy samaradorligini baholashga, shuningdek maksimal rentabellik (yoki minimal yo'qotish) mezonida ko'rib chiqilganlar orasidan eng yaxshisini tanlashga imkon beradi.

2. Tadqiqot metodologiyasi

Sof diskontlangan daromad (*SDD*) – bu operatsion ta'sir va hisob-kitob davri uchun investitsiyalar o'rtasidagi farqlarning yig'indisi bo'lib, bitta (odatda boshlang'ich) yilga kamayadi:

$$SDD = \sum_{t=0}^{T_h} (E_t - K_t) \cdot \eta_t,$$

^a <https://orcid.org/0009-0005-3799-7494>

^b <https://orcid.org/0000-0003-0397-2780>



bu yerda: T_h – hisoblash davri (hisoblash gorizonti) yillarda; $E_t - t$ - yildagi ekspluatatsiya jarayonida iqtisodiy samarasi; $K_t - t$ - yildagi investitsiya xarajatlari; η_t – diskontlash koeffitsiyenti.

Doimiy diskont stavkasi (E) bilan diskontlash koeffitsiyenti (ko'p martalik xarajat ko'rsatkichlarini kamaytirish koeffitsiyenti)ga teng:

$$RI = \sum_{t=0}^{T_p} R_t \cdot \eta_t / \sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t,$$

Investitsiya loyihasi $RI > 1$ bo'lganda samarali hisoblanadi.

Loyiha ikki valyutada – milliy valyuta - so'm, o'ltchov birligi - mln.so'm da hisoblangan. Tashqi savdo operatsiyalari uchun valyuta – AQSH.dol. Investitsion loyiha ekanligini hisobga olgan holda yakuniy shakllari mln.AQSH.dol. ekvivalentida bajariladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 12 avgustdagi PQ-289-son qaroriga 1-ilovasiga muvofiq ravishda “6 ta yuqori tezlikda harakatlanuvchi elektropoyezdlarni xarid qilish” loyihasining asosiy texnik-iqtisodiy qo'rsatkichlari keltirilgan. Bunda,

Loyihasining umumiy qiymati – 253 031,74 ming AQSH dol.;

Yo'lovich tashish quvvati – 1321,1 ming yo'lovchi yiliga;

Qarzni so'ndirish muddati – 40 yil;

Kridetni qaytarishda imtiyozli davr – 10 yil;

Kridet foiz stavkasi – 0,05 %.

Hyundai Rotem “Jaloliddin Manguberdi” tezyurar poyezdining Toshkent – Xiva to'liq yo'nalishi bo'yicha bir tomonlama chiptalarining rasmiy narxi:

– Ekonom-klass 1 km uchun – 0,064 AQSH dol.;

– VIP-klass 1 km uchun – 0,147 AQSH dol.

Hyundai Rotem “Jaloliddin Manguberdi” tezyurar poyezdini tarkibi va sig'imi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

“Jaloliddin Manguberdi” tezyurar poyezdini tarkibi va sig'imi

Harakatlanuvchi tarkib turi	Vagonlar soni	Har bir yo'lovchi vagoniga to'g'ri keladigan o'rindiqlar soni	Jami o'rindiqlar soni
VIP klass:	2	24	48
Ekonom-klass	5	68	341
Bistro vagoni	1	0	0
Tortish lokomotivi	2	0	0
Jami:			389

Biz, “Jaloliddin Manguberdi” tezyurar poyezdining Toshkent – Samarqand yunalishi bo'yicha ham analog usulda qullaymiz. Biroq, Toshkent – Xiva to'liq yo'nalishida o'rtacha harakat tezligi soatiga 136,3 kmni tashkil qiladi. Toshkent – Samarqand yunalishi bo'yicha o'rtacha harakat tezligi soatiga 195,4 kmni tashkil etadi va bilek narxi tezlikka mos ravishda oshadi. Bunda, koeffitsiyent $k = 195,4/136,3 = 1,43$ ni olamiz.

Sotuv dasturida quyidagilar ko'zda tutilgan:

Haftada 6 kun, yiliga 52 hafta harakat. Birinchi bosqichda har bir tarkib kuniga 6 reysdan (“borish-kelish”) harakatlanadi. Har 5 yilda 2 tadan reysga oshirilib boriladi (2-jadval).

2-jadval

“Jaloliddin Manguberdi” tezyurar poyezdiga sotish shartlari

Mahsulot	Narxi, 1 km uchun (AQSH dol.) ($k=1,43$)	1 ta poyezddagi o'rinlar	1 ta reysdagi o'rinlar (“borish-kelish”)	Toshkent – Samarqand temir yo'li uzunligi	1 ta reysdagi bilek narxi, (AQSH dol.)
VIP-klass:	0,210	48	96	268	5 402,9
Ekonom-klass:	0,092	341	682		16 815,4
Jami:	-	389	778		22 218,3

“Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli tezyurar temir yo'li magistrali qurilishi” konsepsiyasi “O'zbekiston temir yo'llari” AJ topshirig'iga muvofiq, ishlab chiqilayotgan “Toshkent – Samarqand uchastkasida yangi tezyurar temir yo'li qurilishi” ga qo'shimcha ravishda ishlab chiqilgan.

Iqtisodiy nuqtai nazardan, Toshkent stansiyasi – Samarqand stansiyasi uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli tezyurar temir yo'li magistrali qurilishi ko'p mehnat talab qiladigan va qimmat loyiha hisoblanadi.

Yangi temir yo'li liniyasi TIA ishlab chiqishda ikkita tubdan farq qiluvchi yechim ko'rib chiqildi:

1. Magistral qurilishining yer usti varianti (ballastli yo'l).

2. Magistral qurilishining yer usti varianti (ballastsiz yo'l).

Temir yo'li qurilishining yer usti varianti klassik usulga kiradi. Bu eng texnologik, tez va kam xarajatli qurilish turi hisoblanadi. Hozirgi vaqtda dunyodagi temir yo'llarning aksariyati yer usti turiga kiradi.

Taqqoslash variantlarini ko'rib chiqishda quyidagi asosiy xususiyatlardan foydalanildi:

– ajratiladigan haydaladigan yerlar maydoni;

– yer ishlari hajmi (yer massasi tanqisligi), grunt tashish masofasi;

– sug'orish texnologiyasining buzilishi;

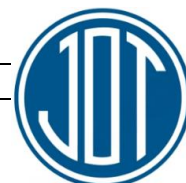
– qiymat ko'rsatkichlari.

Konsepsiya qurilishining joriy narxlardagi taxmini qiymati SHNK 4.01.16 – 09 “Qurilish qiymatini shartnomaviy joriy narxlarda aniqlash qoidalarini” va “Loyiha-qidiruv ishlari qiymatini aniqlash tartibi to'g'risidagi nizom”ga (Davrixitektqurilishning 10.11.2008 yildagi 22-son qarori bilan tasdiqlangan) muvofiq aniqlangan.

Obyekt qurilishining qiymati sotilgan analog-obyektlarning resurslarga bo'lgan ehtiyoji to'g'risidagi ma'lumotlar asosida quvvat birligiga (m^2 , m^3 , km , $p.m.$ va h.k.) xarajatlarning solishtirma ko'rsatkichlari bo'yicha normativlarga muvofiq uni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan barcha xarajatlari qiymatini kalkulyatsiya qilish asosida aniqlangan.

Muallif magistrlik ishida, ballastsiz yo'lni qo'llash bo'yicha xorijiy tajribani tahlil qilgan [1]. Bu tajribani O'zbekiston sharoitiga ko'chirish noto'g'ri bo'ladi, ammo umumiy tendensiyalarni tahlil qilish uchun, shubhasiz, foydali bo'ladi.

“Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo'li magistrali qurilishi”da



“Toshtemiryo‘lloyiha” MCHJda qurilish smetalarini hisoblash “ABC4-UZ (5.1)” dasturi yordamida amalga oshirildi. Toshkent – Samarqand uchastkasi ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo‘l magistralini 1 km ustki qurilmasini qurishda smetasi quyidagi natijalar olindi.

Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo‘l magistralini 1 kmli ballastli yo‘l qurilishida 66 630 (28 819,5+37 810,55) mln. so‘m ni tashkil qilmoqda (3 va 4-jadvallar). Bu, 66 630/12 000 = 5,552 mln. AQSH.dol. ni tashkil qiladi.

Ko‘pgina tadqiqotchilarning fikriga ko‘ra, ballastsiz yo‘lni qo‘llash faqat uni qurish qiymati xuddi shu sharoitlarda oddiy yo‘lni qurish qiymatidan ko‘pi bilan 30% ga oshgan taqdirdagina foydalidir [2]. Aytib o‘tish lozimki, Yaponiya temir yo‘llari ballastsiz yo‘lni qurilish narxi ballastli yo‘l qurilish narxidan 30%dan oshsa ballastsiz yo‘lni qurilish loyihasi qabul qilinmaydi. Germaniya temir yo‘llari tajribasi shuni ko‘rsatadiki, Rheda ballastsiz yo‘lni qurish qiymati oddiy yo‘lni qurish qiymatidan 20-40% ga yuqori bo‘ladi [3]. Bu o‘shish taxminan 20 yil davomida ballastli yo‘lga nisbatan ballastsiz yo‘lni ekspluatatsiya qilish xarajatlarining kamayishi bilan qoplanadi.

3-jadval

Ustki qurilmani qurishda talab etilayotgan xarajatlar

№	Materiallar va konstruksiyalar nomi	Joriy narxlardagi qiymati, mln. so‘m
1	Quruvchi ishchilar va mashinistlar mehnati xarajatlari	416,1863
2	Qurilish mashinalari va mexanizmlari	1524,665
3	Qurilish materiallari, buyumlari va detallari	25 982,1
4	Inert materiallar	894,302
5	Pudratchining boshqa xarajatlari - 20%	2,2
Jami:		28 819,5

Yuqoridagi tadqiqotlarga asoslanib Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo‘l magistralini ballastsiz yo‘lni 1 kmni qurilishda 5,552 mln. AQSH.dol. 1,4≈7,78 mln. AQSH.dol. ni tashkil etadi deb hisoblaymiz.

4-jadval

Yer polotnoni qurishda talab etilayotgan xarajatlar

№	Materiallar va konstruksiyalar nomi	Joriy narxlardagi qiymati, mln. so‘m
1	Quruvchi ishchilar va mashinistlar mehnati xarajatlari	1 164,67
2	Qurilish mashinalari va mexanizmlari	25 849,33
3	Yer polotnosini qurish	107 47,25
4	Inert materiallar	46,0
5	Pudratchining boshqa xarajatlari - 20%	3,3
Jami:		37 810,55

Yo‘l infratuzilmasidan, xususan, yo‘lni ustki qurilmasini ekspluatatsiyasida, yo‘lga texnik xizmat ko‘rsatishda yo‘l ishlarining asosiy turlari, vazifalari va tarkibini ajratib ko‘rsatish lozim. Dissertatsiya tadqiqoti doirasida o‘rta ta‘mirlash va rejali-ogohlantiruvchi ta‘mirlash, shuningdek,

ballastli va ballastsiz yo‘l konstruksiyalarining joriy ta‘minoti 5 va 6-jadvallarda ko‘rib chiqiladi. Ekspluatatsiyadagi samarani quyidagicha yozish mumkin:

$$E_e = \sum_{n=1}^T (\Delta E_{jor.tamci} + \Delta K_{remi}),$$

Bunda, $\Delta E_{jor.tamci}$ - variantlar bo‘yicha joriy ta‘minot xarajatlarining farqi sifatida aniqlanadigan iqtisodiy samara, uning yo‘lni ustki qurilmasi konstruksiyasi turiga bog‘liq qismi;

ΔK_{remi} - yo‘lni ta‘mirlash uchun qo‘shimcha bir martalik xarajatlar o‘rtasidagi farq bo‘lib, u yo‘lni ustki qurilmasi konstruksiyasi turiga bog‘liq bo‘ladi.

Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo‘l magistralini 1 kmni o‘rta ta‘mirda 14 409,75 mln. so‘m ni tashkil qilishi aniqlandi. Bu, 14 409,75/12 000 = 1,2008 mln. AQSH.dol. ni tashkil qiladi. Germaniya [5-7], Yaponiya [5] va Rossiya [4, 8] ballastsiz yo‘lni ekspluatatsiya qilish tahlillari shuni ko‘rsatadiki ballastsiz yo‘l ballastli yo‘lga nisbatan 2 marta kam o‘rta va rejali-ogohlantirish ta‘miri xarajatlari talab qiladi (5-jadval). Ballastsiz yo‘lni ekspluatatsiya qilish tahlillari shuni ko‘rsatadiki ballastsiz yo‘l ballastli yo‘lga nisbatan 3 marta kam joriy saqlash xarajatlari talab qiladi (6-jadval).

5-jadval

Ballastsiz yo‘lni ekspluatatsiya davomida (ta‘mirlash) sohasidagi samara (ekspluatatsiya davri T = 60 yil)

Ta‘mirlash turi	1 km uchun narx, mln. AQSH.dol.			Samara, mln. AQSH.dol.
	Ballastli yo‘l	Davriylik	Ballastsiz yo‘l	
1. O‘rta ta‘mir	1,2008	4	-	4,8032
2. Rejali-ogohlantirish ta‘miri	0,6004	6	-	3,6024

Ekspluatatsiyadagi samarani quyidagicha yozish mumkin:

$$E_e = \sum_{n=1}^T (1,2008 \cdot 4 + 0,6004 \cdot 6) = 8,4056 \text{ AQSH. dol.}$$

6-jadval

Ballastsiz yo‘lni ekspluatatsiya davomida (joriy saqlash) sohasidagi samara (ekspluatatsiya davri T = 60 yil)

Ta‘mirlash turi	1 km uchun narx, mln. AQSH.dol.				Samara, mln. AQSH.dol.
	Ballastli yo‘l	Davriylik	Ballastsiz yo‘l	So‘ni	
Joriy saqlash	1,095	60	0,365	60	43,8

5 va 6-jadvallardan ko‘rinib turibdiki, bunday oraliq natija va ballastsiz yo‘l konstruksiyasi konsepsiyasiga amaliy jihatdan ekspluatatsiya xarajatlarini talab qilmaydigan konstruksiya sifatida yondashuvda (ya‘ni faoliyatning asosiy turlari, shu jumladan tashish turlari bo‘yicha xarajatlari) yetarlicha sezilarli samaraga erishiladi. Shubhasiz, tajribalar soni va ballastsiz yo‘l konstruksiyasini yotqizish tajribasi yo‘lni ehtimoliy ta‘mirlash (ballastsiz yo‘l konstruksiyasini qo‘llagan holda) va joriy saqlash xarajatlari bo‘yicha tobora dolzarb ma‘lumotlarni beradi [4].

Infratuzilmaning faqat bitta tashkil etuvchisi (yo‘l)ni batafsilroq ko‘rib chiqilganligi sababli, hisob-kitobda farq



qiluvchi ΔC_{eks} parametriga ham to'xtalib o'tish lozim. Bunday holda, yillik ekspluatatsiya xarajatlarning farqi quyidagi formula bo'yicha an'anaviy usulda aniqlanishi mumkin [4]:

$$\Delta C_{eks} = \sum C\alpha_t + \sum \Delta K_i \alpha_t,$$

bu yerda: $C\alpha_t$ - joriy saqlash bilan bog'liq xarajatlari; ΔK_i - ta'mirlash uchun bir martalik xarajatlari; α_t - diskontlash koeffitsiyenti.

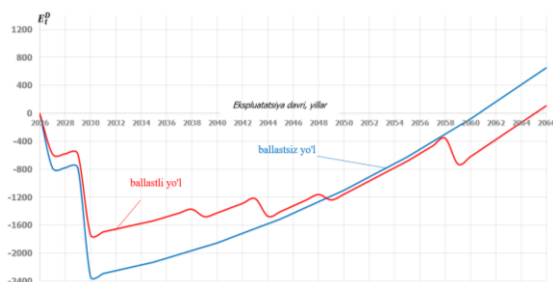
3. Natija va muhokamalar

Investitsiyalarni o'zini oqlash muddati (T_0) grafoanalitik tarzda aniqlanishi mumkin. Buning uchun investitsiya loyihasining hayotiy davri yillari absissa o'qi bo'ylab qoldiriladi va diskontlangan effekt yig'indisi E_t^d ordinata o'qi bo'ylab qoldiriladi, bu yil uchun t bo'ladi.

$$E_t^d = \frac{\Delta R_t - \Delta Z_t^* \pm H_t - K_t}{(1 + E)^t},$$

bu yerda: ΔR_t - t - yilda erishilgan natijalardagi o'zgarishlar; ΔZ_t^* - t - yilda ekspluatatsiya xarajatlarning o'zgarishi; $\pm H_t$ - t - yildagi soliq o'zgarishlari; K_t - t - yildagi investitsiya xarajatlari.

Ballastli va ballastsiz yo'lni o'zini oqlash muddati grafigi 1-rasmda ishlab chiqildi.



1-rasm. O'zini oqlash muddati grafigi

Bunda, Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo'l magistralni qurilishda ballastsiz yo'lni o'zini oqlash muddati $T_{0\text{ bal-siz}} = 31\text{ yilni}$ va ballastli yo'lni o'zini oqlash muddati esa $T_{0\text{ bal-li}} = 35\text{ yilni}$ ni tashkil qildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki yuqori tezlikdagi temir yo'l magistralni o'zini oqlash katta muddat ta'lab qiladi.

1. Ballast yo'li qurilish uchun kam xarajatlarga ega va turli xil ekspluatatsiya sharoitlari uchun universal, bundan tashqari, u shovqin va tebranishni so'ndirish bo'yicha eng yaxshi texnik parametrlarga ega. Biroq, bunday yo'l joriy saqlash uchun sezilarli xarajatlarga ega.

2. Ballastsiz yo'lni qurish ballastli yo'lga qaraganda 30-40% qimmatroqdir. Ballastsiz yo'l xarajatlari ballastli yo'lga qaraganda 20-30% ga past hisoblanadi. Ballastsiz yo'lni qurish xarajatlarning oshishi taxminan 20 yildan so'ng uni joriy saqlash xarajatlarning kamayishi bilan qoplanadi. Bunda ballastli yo'lning taxminiy xizmat muddati 40 yilni, ballastsiz yo'lniki esa 60 yilni tashkil etadi.

3. Ballastsiz yo'lga nisbatan diskontlashni hisobga olgan holda hayotiy sikl qiymatini baholashning namunaviy usullaridan foydalanish bir qator sabablarga ko'ra maqsadga muvofiq emas:

- juda uzoq xizmat muddati;

- ballastsiz yo'lni ustki qurilmasini qo'llashdan olinadigan samara xizmat muddatining oxirgi uchdan bir qismida yuzaga keladi va diskontlashda to'liq o'zlashtiriladi;

- umuman loyihadan olinadigan samaralar hisobga olinmaydi;

- atrof - muhitdagi o'zgarishlar (yangi texnologiyalar va yangi materiallarning paydo bo'lishi) hisobga olinmaydi.

4. Ballastsiz yo'lni qo'llashdan olingan diskontlangan daromadni taxminan 60 yillik xizmat muddatida baholash uchun diskontlash stavkasini qayta diskontlash lozim.

5. Ballastsiz yo'ldan ekspluatatsiya qilish samaradorligining sharti diskontlashni hisobga olgan holda ham uzoq vaqt davomida undan ekspluatatsiya qilish samarasining "so'nmasligi" emas, balki o'sishi hisoblanadi. Bu shart diskontlanmagan ta'sirlar dinamikasi va diskont me'yorining shunday kombinatsiyasida ta'minlanishi mumkinki, bunda ta'sirni diskontlash koeffitsiyentiga ko'paytirish olingan qiymatning oldingi davr qiymatiga nisbatan pasayishiga olib kelmaydi.

4. Xulosa

Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo'l magistralini 1 kmli ballastli yo'l qurilishida 5,552 mln. AQSH.dol. ni talab qilishi aniqlandi. Rheda ballastsiz yo'l konstruksiyasini qurish Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo'l magistralini 1 kmli uchun 7,78 mln. AQSH.dol. ni talab qilishi aniqlandi.

Ballastsiz yo'lni 60 yil ekspluatatsiya davri davomida o'rta ta'mir va rejali-ogohlantirish ta'mirlash sohasida ballastli yo'lga nisbatan iqtisodiy samara 8,4056 mln. AQSH.dol. tashkil qildi. Ballastsiz yo'lni 60 yil ekspluatatsiya davri davomida joriy saqlash ballastli yo'lga nisbatan iqtisodiy samara 43,8 mln. AQSH.dol. tashkil qildi.

Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo'l magistralni qurilishda sof diskont daromad ballastsiz yo'lda $SDD_{0\text{ bal-siz}} = 658,34\text{ mln. AQSH.dol.}$ ni, ballastli yo'l uchun $SDD_{0\text{ bal-li}} = 114,04\text{ mln. AQSH.dol.}$ ni tashkil qildi.

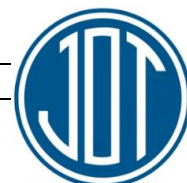
Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo'l magistralni qurilishda ballastsiz yo'lni o'zini oqlash muddati $T_{0\text{ bal-siz}} = 31\text{ yilni}$ va ballastli yo'lni o'zini oqlash muddati esa $T_{0\text{ bal-li}} = 35\text{ yilni}$ ni tashkil qildi. Toshkent – Samarqand uchastkasida alohida ajratilgan ikki izli yuqori tezlikdagi temir yo'l magistralni texnik-iqtisodiy asoslashda 60 yil ekspluatatsiya davri davomida ballastsiz yo'l iqtisodiy samaraligi asoslandi.

Foydalangan adabiyotlar / References

[1] Савин, А. В. Критерии выбора конструкции безбалластного пути. [Текст] //Путь и путевое хозяйство. – М., 2014. – № 2. – С. 2–8.

[2] Тановицкий, Ю.Ю. Напряженно-деформированное состояние элементов проезжей части на безбалластном мостовом полотне металлических мостов: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – МИИТ, 2010.

[3] Bezin, Y. The dynamic response of slab track constructions and their benefit with respect to conventional



ballasted track [Text] /Y. Bezin, D. Farrington, C. Penny, B. Temple, S. Iwnicki //Taylor & Francis. Manchester, UK. – 2010. – p.

[4] Разуваев А.Д. Оценка экономической эффективности применения безбалластной конструкции верхнего строения пути при строительстве железных дорог: дисс. к.э.н., – Москва, 2017. – 223 с.

[5] Franz Grützmaier, Chongjie Kang, Steffen Marx. Historical development of ballastless track systems in Germany. Construction and Building Materials 458 (2025), <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.139564>.

[6] O. Emmerich, Eisenbahngleis auf betonplatte Eisenbahntechnische Rundschau 10 (1955) 497 – 503.

[7] F. Stadler, Die Bedeutung des Patentwesens für die Oberbaukonstruktion Feste Fahrbahn Hannover: Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, 2009.

[8] Савин А.В. Условия применения безбалластного пути: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – А.В. Савин, – М, 2017. – 444 с.

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

Primkulov Rahmonali Obloqul o'g'li / Rakhmonali Primkulov	Toshkent davlat transport universiteti, Temir yo'l muhandisligi kafedrası magistranti E-mail:
---	---

primkulovrahmonali70@gmail.com

Tel.: +99891 774-70-74

<https://orcid.org/0009-0005-3799-7494>

Umarov Xasan Kobilovich / Khasan Umarov	Toshkent davlat transport universiteti, Temir yo'l muhandisligi kafedrası, PhD, v.b. professor,
--	--

E-mail: janobhuk@mail.ru

Tel.: +998904434914

<https://orcid.org/0000-0003-0397-2780>



A. Martazaev, S. Razzakov*Distribution of glass fibers in the concrete matrix.....177***D. Bekmirzaev, A. Sodikov***Stochastic modelling of post-earthquake evacuation risk in a student dormitory with a failed exit element.....182***N. Pashaev, S. Javadov***Electrophysical properties of nanocomposite materials based on aluminium oxide.....188***U. Khamrokulov***Scaling of precast-monolithic reinforced concrete frame building models, test program and selection of materials.....194***R. Primkulov, Kh. Umarov***Technical and economic justification of ballastless track structures under Uzbekistan's conditions.....198***M. Burikhodjaeva***Classification of methods for developing supply chains in road transport logistics.....203*