

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



Development of mobile structures to protect railway tracks from rockfall

A.Kh. Abdujabbarov¹, M.Kh. Mekhmonov¹

¹Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: The article develops the design of a mobile protective structure depending on the trajectory of the stones to protect the railway track from stones. The use of mobile protective structures chosen to protect the railway track from external influences is justified, taking into account the trajectory, flight range, height of falling stones from the mountain and the value of impact dynamic forces arising from a collision with the structure. Also, various designs of mobile protective structures are presented, while taking into account the possibility of moving structures from an inactive rockfall site to an active one and obtaining lower costs from an economic point of view.

Keywords: Difficult condition, earth bed, railway, trajectory of falling stones, mountain stones, mobile protective structures, range of flight of stones, height of falling stones, reinforced concrete pile, reinforced concrete boxes, rockfall.

Temir yo'l iziga tog' toshlari tushishidan himoya qiluvchi mobil inshootlarni ishlab chiqish

Abdujabbarov A.X.¹, Mehmonov M.H.¹

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Аннотация: Maqolada temir yo'l izini toshlardan himoya qilish uchun toshlarning traektoriyasiga bog'liq holatda mobil himoya inshootining konstruksiyasi ishlab chiqilgan. Temir yo'l izini tashqi ta'sirlardan himoya qilish uchun tanlangan mobil himoya inshootlari tog'dan tushadigan toshlarning traektoriyasi, uchush uzog'ligi, tushish balandligi, konstruksiyaga urilishidan hosil bo'ladigan zarbali dinamik kuchlarning qiymatlarini e'tiborga olgan holda qabul qilinishi asoslangan. Shuningdek mobil himoya inshootlarining turli xildagi konstruksiyasi keltirib o'tilgan bo'lib, bu konstruksiyalar tosh tushishi faol bo'lmagan joydan faol bo'lgan joyga ko'chirish imkoniyati mavjudligi va ko'chirish jarayonida iqtisodiy jihatdan sarf-xarajatlari kam bo'lishi e'tiborga olingan.

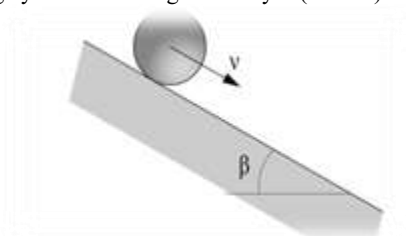
Калит сўзлар: murakkab sharoit, yer polotnosi, temir yo'l, toshlarni tushish traektoriya, tog' toshlari, mobil himoya inshootlari, toshlarning uchish uzoqligi, toshlarning tushish balandligi, temirbeton qoziq, temirbeton qutilar, tosh tashlanmasi.

1. Kirish

Murakkab shart-sharoitlarda temir yo'l izini xavfsizligini ta'minlash dolzarb muammolardan biri bo'lib hisoblanadi. Temir yo'llarning xavfsiz va ishonchli ishlashini ta'minlash uchun vertikal va gorizontal egri chiziqlarning radiuslari oshirish va yo'llarni to'g'ri qismini ko'paytirishni talab qiladi. Tog' yon bag'rlaridan o'tgan temir yo'llarni xavfsizligini ta'minlash birinchi navbatda tosh ko'chkilaridan temir yo'l inshootlarini asrash asosiy masala bo'lib qolmoqda. Tosh ko'chkilardan asrash uchun himoya inshootlarini ishlab chiqish va ularni iqtisodiy jihatdan arzon variantini tanlash asosiy maqsadlardan biri bo'lishi kerak. Tosh ko'chkilaridan himoya qilish inshootlarining geometrik o'lchamlari va shakli birinchi navbatda tushayotgan toshning traektoriyasiga bog'liq bo'lib quyida keltirib o'tilgan vaziyatlarni ko'rib chiqamiz. Tosh tushishi gravitatsion geologik jarayonlarga taaluqli bo'lib - yer yuzasini tortishish ta'sirida o'zgartirish jarayonlarini anglatadi. Tog' jinslarining qulash jarayoni - qiyalik jarayonlarining bir turidir [1].

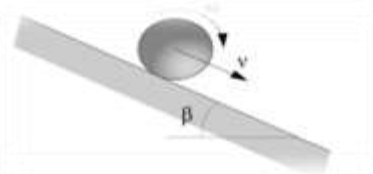
Mavzuning dolzarbligi. Temir yo'l inshootlariga tosh tushishi asosan harakat xavfsizligi bilan bog'liq bo'lgan

tashqi ta'sir hisoblanadi. Toshlarning tog' yonbag'irlaridan harakatlanib temir yo'l iziga tushishi turli traektoriya bo'ylab hosil bo'ladi. Toshlarning bu harakatlanishi sirt bo'ylab turli xildagi ishqalanishlarni hosil qiladi. Asosan temir yo'l iziga tushadigan toshlar sirpanish, dumalanish va sakrash natijasida traektoriyalar hosil qiladi. Sirpanish bu tezlanish bilan va qiyalik yuzasiga parallel ravishda berilgan traektoriyali harakatdir. Ushbu ko'rinishdagi harakat bilan toshning aylanishi e'tiborga olinmaydi (1-rasm).



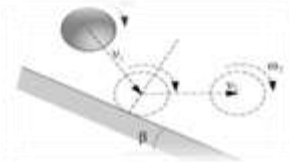
1-rasm. Toshni qiyalikdan pastga siljishi

Aylanish bu tog' toshlarini aylanma xarakatini hisobga olgan holda, qiyalik yuzasiga parallel ravishda tezlanish bilan harakatidir (2-rasm).



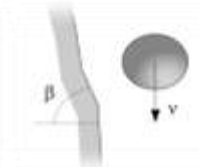
2-rasm. Qiyalik bo'ylab toshning aylanma harakatlanishi

Toshning sakrashi bu o'zaro ta'sirining normal va tangensial kuchlarining bosqichma-bosqich susayishi bilan o'tadigan tosh va qiyalik yuzasining o'zaro ta'siri sifatida modellashirilgan tosh harakatining bir ko'rinishidir (3-rasm).



3-rasm. Toshning sakrab xarakatlanish traektoriyasi

Toshning erkin tushishi bu qiya tekislik bilan aloqa qilmasdan vertikal traektoriya bo'ylab tezlanish bilan harakatlanishidir (4-rasm) [2].



4-rasm. Tog' toshlarining erkin tushish traektoriyasi

Yuqorida ko'rib chiqilgan toshlarning xarakatlanish traektoriyasiga qarab himoya inshootlari ishlab chiqiladi. Yer polotnosi va temir yo'l yuqori qismini tog' toshlari bosib qolish natijasida poezdlarning xarakat xavfsizligi va xarakatlanish grafigiga ta'sir o'tgazib qolmay, yer polotnosidagi turli xil deformatsiyalarni paydo qiladi (5-rasm).



5-rasm. Temir yo'l izini tog' toshlari bosib qolishi

Temir yo'lni tog' toshlari tushishidan asrash uchun ximoya inshootlarini ishlab chiqish hozirgi kunda dolzarb bo'lib kelmoqda. Temir yo'lni tog' toshlari tushishidan asrash uchun ximoya inshootlarning asosiy avzalliklari ularni joyning ehtimoliy sharoitlarini o'zgarishini e'tiborga olib kuchaytirish yoki ko'chirish imkoniyati mavjudligi bilan belgilanadi.

2. Materiallar tahlili

Tosh tushishidan himoya qilish tizimining mahalliy va xorij tadqiqotlari asosida tosh parchalari bilan o'zaro ta'sirlashish usuli bo'yicha himoya inshootlarining quyidagi tasnifi shakllantirilgan:

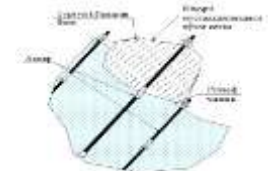
1. Ushlab turuvchi inshootlar:

- gruntlarni nurash va to'kilishdan saqlash uchun mo'ljallangan qoplama devorlar;
- qoyatosh qiyaliklarida (nishabliklarda) qoyatosh bloklarini mustahkam massivlarga mahkamlash orqali mustaqil ushlab turuvchi inshoot sifatida foydalaniladigan ankerli mahkamlagichlar.

2. Tutib qoluvchi inshoot va qurilmalar – devorlar, gabionlar, to'rlar, vallar, transheyalar, egiluvchan to'siqlar.

3. Temirbetondan tayyorlangan yoki egiluvchan to'siq ko'rinishidagi ko'chkiga qarshi galereyalar. Ilgari imkonsiz yoki xaddan tashqari ko'p sarf-xarajatli deb hisoblangan uchastkalarda ham himoyani ta'minlash imkonini beruvchi tosh tushishiga qarshi egiluvchan to'siqlar ko'rinishidagi tutib qoluvchi qurilmalarni alohida ajratib ko'rsatish mumkin Hozirgi kunda temir yo'lni tosh tushishidan himoya qiluvchi mavjud inshootlar quyidagilar: qiyalik (nishablik) relefi o'zgarishining imkoni bo'lmaganda yoki iqtisodiy jixatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan xolatlarda gruntlarning siljishi, o'pirilishi, ko'chishi va ag'darilishini bartaraf etishni ko'zda tutuvchi ushlab turuvchi inshootlar (6-rasm).

a)



b)

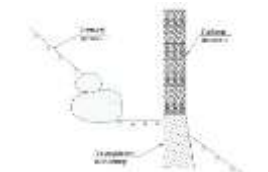


6-rasm. Turg'un bo'lmagan blokni yuqori mustahkamlikka ega to'r yordamida anker bilan mahkamlash

a) inshoot sxemasi; b) umumiy ko'rinishi

Ob'ektlarni to'kilma, tosh ag'darilishi, qoyatosh parchalari tushishi ta'siridan himoya qilishni ko'zda tutuvchi ushlab qoluvchi inshoot va qurilmalar (gabionlar) 7-rasmda keltirib o'tilgan.

a)



b)



7-rasm. Gabionlardan hosil qilingan himoya inshooti. a) inshoot sxemasi; b) umumiy ko'rinishi

Murakkab sharoitda temir yo'l izini tosh tushishidan himoya qilish asosiy muammolardan biri sanaladi. Belgilangan davr ichida yo'lning ishonchli ishlashini ta'minlash maqsadida yer polotnosi va yo'l ustki qurilmasi elementlarini tashqi kuchlar ta'siridan himoya qilish zarur. Yuqorida ko'rib chiqilgan temir yo'l izini tosh tushishidan himoya qiluvchi mavjud inshootlar toshning hajmi, massasi

va harakat traektoriyasiga bog'liq ravishda tanlanadi. Bir joydan ikkinchi joyga kam harajat bilan ko'chirish imkonining yo'qligi va foydalanish davrida himoya inshootini joyning ehtimoliy o'zgarib ketishi oqibatida bu himoya inshootlarini kuchaytirish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Chunki kuchaytirish jarayonida toshlarning faol bosimiga qarshilik qiluvchi mavjud inshootning poydevorlarini amaliy jixatdan kuchaytirish imkoniyati mavjud emas.

Temir yo'l izlarini tosh ko'chkilaridan asrash uchun toshning xarakatlanish traektoriyasiga qarab himoya inshootining balandligi belgilanadi. Bu balandlikni vaqt o'tishi bilan o'zgartirish kerak bo'lsa eksperimental yoki modelli tadqiqotlar orqali aniqlab himoya inshootini o'zgartirish kerak bo'ladi.

Mobil himoya inshootlaribir joydan ikkinchi joyga kam xarajat bilan ko'chirish imkoniyati mavjud bo'lgan inshootlar tushiniladi [3].

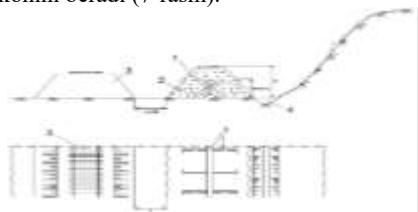
Taklif etilayotgan mobil to'siq inshootlari quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi lozim:

1. Mavjud inshootlar bilan solishtirganda ancha arzon bo'lishi;

2. Yo'ldagi o'zgaruvchan sharoitlar xisobiga quvvatini oshirish imkoniyatiga ega bo'lishi;

3. Ushbu inshootlardan foydalanish va ularni ko'chirish texnologiyasi eng kam qo'l mehnati talab etib texnologik jihatdan oddiy bo'lishi lozim.

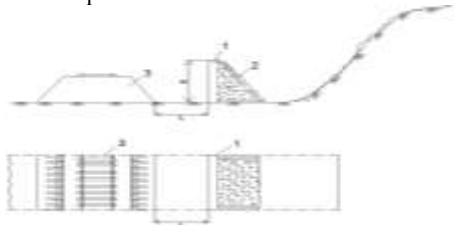
Himoya inshootini o'zgartirish uchun biz tavsiya qilayotgan mobilni inshootdan foydalanish sarf xarajatlarni tejaj imkonini beradi (7-rasm).



7-rasm. Toshtashlanma bilan "X simon" (yejeব্যু) mustahkamlashni konstruktiv sxemasi

1 – temirbeton "yeji", 2 – tosh va chaqiqtoş bilan mustahkamlash, 3 – temir yo'l yer polotnosi, 4 – toshlarni yig'ish uchun chuqur

Temirbeton qoziqlar bilan kuchaytirilgan va chaqiqtoşdan tayyorlangan tosh tashlanmalari (8-rasm) arzon muhandislik inshooti va oson ko'chuvchi mobil inshoot hisoblanib temir yo'lni saqlashda ishonchli himoya bo'lib xizmat qiladi.

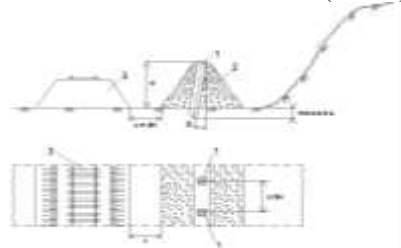


8-rasm. Tosh tashlanmalari bilan temirbeton qutilarning qo'llanilishini konstruktiv sxemasi

1 – temirbeton qutilar, 2 – tosh tashlanmasi, 3 – temir yo'l yer polotnosi

Zarur holatlarda uzun qoziqlar qoqib mustahkamlovchi qatlamning balandligi va kengligi bo'yicha konstruksiyani kuchaytirish mumkin buning natijasida tosh tushishini oldi olinadi bu orqali esa temir yo'l yer polotnosini

deformatsiyalanish darajasi kamayadi, temir yo'l ustki va ostki qurilmalarini xizmat muddati ortadi (9-rasm).



9-rasm. Qoziq qoqish bilan mustahkamlovchi qatlamni konstruktiv sxemasi

1 – temirbeton qoziqlar, 2 – tosh va chaqiqtoş bilan mustahkamlash, 3 – temir yo'l yer polotnosi

Mobilni himoya inshootining asosiy parametrlari vaqt o'tishi bilan o'zgartirish imkoniyati bo'lib, deformatsiyalangan qismini kam sarf-xarajat bilan qayta tiklash imkoniyati mavjud.

3. Xulosa

1. Murakkab sharoitlardan o'tgan temir yo'llarni tosh ko'chkilaridan asrash uchun mobil himoya inshootlari resurstejamkor texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan.

2. Tosh tushishi faol bo'lmagan joydan faol bo'lgan joyga kam xarajat bilan ko'chirish imkonini beradigan mobil himoya inshootining konstruktiv sxemalari keltirib o'tilgan.

3. Temir yo'lga tushadigan tog' toshlarining fizik xususiyatlarini (xarakatlanish traektoriyasi) e'tiborga olgan holda mobil himoya inshootlarini konstruksiyasini tanlash imkonini mavjudligi asoslangan.

Foydalanilgan References

adabiyotlar/

[1] Korolyov V. A. Injenernaya zashchita territoriy i soorujeniy: ucheb. posobie / V. A. Korolyov. – M. : ID KDU, 2013. – 470 s.

[2] Marinichev M. B., Makusheva A. V. Zashchita territoriy ot kamnepadnykh protsessov. Uchebnoe posobie. Krasnodar-2017.

[3] Abdujabarov A.X., Mexmonov M.X. Mobilnye kamnezashchitnye soorujeniya na jeleznykh dorogax // Materialy mejdunarodnoy konferensii "Aktualnye problemy sovremennoy nauki i innovatsiy v sentralno-Aziatskom regione" – Jizzax. 26 sentyar 2020 g. S. 54-57.

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

Abdujabarov Abduxamit Xalilovich Toshkent davlat transport universiteti, "Temir yo'l muhandisligi" kafedrası professori,
E-mail: a.abdujabarov@mail.ru
Tel.: +998909345796
<https://orcid.org/0009-0000-7669-9602>

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>



M. Miralimov, K. Urazov, K. Juraev

*Calculation of the walls of the Road Bridge Approach lift trailer to strength, located on the 165-km section of the M-39 Highway on the Syrdarya-Jizzakh line.....*99

F. Abdukodirov, T. Khasanov

*Application of modern computational methods in bridge support modeling: capabilities of the Lira-CAD software tool.....*102

D. Zokirov

*Technology of underwater laying of concrete mortar in the construction of bridge structure foundations.....*106

A. Adylkhodjaev, A. Babajanov

*Effectiveness assessment of monofunctional hardening accelerators in low-temperature curing concrete.....*109

A. Adilkhodzhaev, A. Baymurzaev

*Fiber concrete. Prospects for development and application.....*113

J. Jiemuratov

*High-strength fine-grained concrete based on natural zeolite.....*115

O. Mirzakhidova, K. Lesov, A. Uralov

*Organization and technology of manual laying of geosynthetic materials in technological "WINDOWS" without removing the rail grating.....*119

O. Mirzakhidova, K. Lesov, A. Uralov, M. Kenzhaliev

*Increasing the stability of the track in areas of rail joints through the use of geosynthetic reinforcing materials.....*124

Z. Kakharov, I. Purtseladze

*Leak detection methods on main pipelines.....*127

A. Abdujabarov, M. Mekhmonov

*Development of mobile structures to protect railway tracks from rockfall.....*130

A. Ilyasov, A. Nazibekov, B. Azirbaev

*Properties of geopolymer concrete using fly ash.....*133

R. Auezbaev, P. Lepesbaeva

*Production and application of ceramovermiculite materials based on layered vermiculite in Uzbekistan.....*136

D. Mirzajonov, E. Shipacheva

*Multifunctional residential complex as a new type of residential building.....*139

