

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 kafedrasini professori
15. Rizayev A. N. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
16. Xalilova R.X. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini 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 kafedrasini mudiri
22. Eshmamatova D.B. – Oliy matematika kafedrasini mudiri
23. Muxammadiyev N.R. – Bino va sanoat inshootlari qurilishi kafedrasini mudiri
24. Tursunov N.Q. – Materialshunoslik va mashinasozlik kafedrasini mudiri
25. Shermuxammedov U.Z. – Ko‘priklar va tonnellar kafedrasini mudiri
26. Lesov Q.S. – Temir yo‘l muhandisligi kafedrasini mudiri
27. Pirnazarov G‘.F. – Amaliy mexanika kafedrasini mudiri
28. Teshabayeva E.U. – Tabiiy fanlar kafedrasini professori
29. Chorshanbiyev Umar Ravshan o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini dotsent v.b.
30. Obidjonov Axror Jo‘raboy o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini assistenti



Increasing the stability of the railway track surface using modern building materials

Sh.A. Tadjibaev¹

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: This article examines measures to ensure the stability of the earth's crust slopes using geosynthetic materials. The effectiveness of using geosynthetic materials, which is one of the modern technologies widely used today in the construction industry of developed countries, for increasing the strength and service life of the railway track using modern construction materials and ensuring its stability, has been presented. At the same time, ways to improve the physical and mechanical properties of sandy soils by laying geosynthetic materials on the embankment slopes and increasing the stability of retaining forces were discussed. The calculation scheme of the forces acting on each cell of the geogage mesh during the reinforcement of the embankment slopes with volumetric geogages is also considered. An analysis of the change in the stability coefficient of slopes during strengthening with volumetric geogates was conducted, taking into account the retaining forces acting on each cell of the geogates.

Keywords: earthwork, embankment slope, geosynthetic materials, retaining forces, geotextiles, geo-grid, stability coefficient

Temir yo'l yer polotnosini zamonaviy qurilish materiallardan foydalangan holda barqarorligini oshirish

Tadjibayev Sh.A.¹

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada geosintetik materiallardan foydalangan holda yer polotnosi qiyaliklari ustivorligini ta'minlash choralari ko'rilgan. Zamonaviy qurilish materiallardan foydalangan holda temir yo'l yer polotnosining mustaxkamligi va xizmat muddatini oshirish hamda barqarorligini ta'minlashda bugungi kunda rivojlangan davlatlarning qurilish sohasida keng qo'llanilayotgan zamonaviy texnologiyalardan biri bo'lgan geosintetik materiallarni qo'llash samaradorligi keltirilgan. Shu bilan birga qumli gruntlarning fizik va mexanik xususiyatlarini geosintetik materiallarni qo'tarma qiyaliklariga yotqizish orqali yaxshilash va tutib turuvchi kuchlarning barqarorligini oshirish usullari muhokama qilingan. Shuningdek ko'tarma qiyaliklarini hajmiy geopanjaralar bilan mustahkamlashda geopanjaraning har bir yacheykasiga ta'sir etuvchi kuchlarning hisobiy sxemasi ko'rib chiqilgan. Har bir geopanjara yacheykasiga ta'sir etuvchi tutib turuvchi kuchlarni hisobga olgan holda hajmiy geopanjaralar bilan mustahkamlashda qiyaliklarning ustuvorlik koeffitsientining o'zgarishi tahlil qilingan

Kalit so'zlar: yer polotnosi, ko'tarma qiyaligi, geosintetik materiallar, tutub turuvchi kuchlar, geotekstil, geopanjara, ustuvorlik koeffitsienti

1. Kirish

Temir yo'l yer polotnosini barpo etishda texnik parametrlariga ko'ra xalqaro standart va me'yorlar talablariga javob beradigan, temir yo'llarning ishonchli va xavfsiz ishlashini, yo'lovchilar va yuklarning tezroq o'z manziliga yetkazib berilishi, transport harajatlarning kamaytirilishini ta'minlaydigan mamlakat temir yo'llari infratuzilmasini shakllantirish va rivojlantirishga doir vazifalar majmui hal qilinishi bilan bog'liq bo'ladi [1,2,3]. Temir yo'llarning yer polotnosi, u tashqi muhit ta'sirlariga ochiq (poezd yuklamasi va tabiiy-iqlimiy omillar), dinamik (vaqtga doir amal qiladigan), barqarorlikni ta'minlash kabi aniq maqsadga qaratilgan, diagnostika va monitoring natijalariga ko'ra uning holati to'g'risida yetarli ma'lumotga ega bo'lgan holda boshqariluvchan (tuzilmaviy, konstruksion, texnologik va boshqa qarorlar qabul qilish bilan), murakkab geotexnik tizim bo'lib hisoblanadi [2,4]. Yo'l turg'unligini (barqarorligini) ta'minlash muammolari butun dunyo temir yo'llari uchun dolzarb muammo bo'lib keladi. o'qqa tushadigan yuklamalar va harakatlanuvchi tarkib harakatlanish tezligi ortishi bilan ular tobora ko'proq,

ayniqsa yer polotnosining asosiy maydonida bo'sh gruntlardan foydalanish sharoitlarida (sho'rlanish, bo'sh asos, yer osti suvlari sathining yuqori darajasi) yer polotnosi asosiy texnologik parametrlarining yomonlashuviga olib keladi [1,3-4]. Tabiiy va grunt sharoitlari og'ir bo'lgan hududlarda yer inshootlarining qurilishi tobora murakkablashib boradi. So'nggi yillarda rivojlangan mamlakatlarda transport qurilishida temir yo'l yer polotnosini mustahkamlashning eng istiqbolli va zamonaviy usullaridan biri bo'lgan geosintetik materiallar keng qo'llanilmoqda. Ushbu materiallarning bajaradigan vazifasiga qarab quyidagi (geotekstil, geoto'r, geopanjara, geomembrana, geoto'shama, geokompazit) turlarga bo'linadi. Bugungi kunda ushbu materiallarni O'zbekistonda ham ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmoqda. [1-2]. Zamonaviy geosintetik materiallardan grunt qatlamini mustahkamlashda (ko'tarma ishchi zonasi, asosiy maydoni), ballast qatlamini mustahkamlashda, ballast qatlami va grunt qatlamini gruntning mayda zarralari bilan ifloslanishiga yo'l qo'ymaslik maqsadida ajratishda, qiyaliklarni mustahkamlashda va ularni eroziyadan himoya qilishda, gorizontal va vertikal drenajlashda, shuningdek grunt

qatlamini tebranishga qarshi ximoyalashda, gidroizolyatsiya, issiqlik izolyatsiyasi va boshqalarda keng qo'llaniladi.[2-3].

2. Asosiy qism

Turli gruntlardan barpo etilgan yer polotnosi qiyalik ustuvorlik koeffitsienti gruntning fizik-mexanik hossasi va balandlikka bog'liq holda turlicha bo'lishi mumkin. Lekin barcha hollarda ustuvorlik koeffitsienti $K \geq 1,2$ bo'lishi kerak [3,4].

Qumli gruntlardan barpo etilgan temir yo'l ko'tarmasi ustuvorligini oshirish, yer polotnosi qiyaliklarini mustahkamlash, ko'tarma gruntlarining deflyatsiyasi va deformatsiyalanishini kamaytirish uchun yangi konstruksiyalarini ishlab chiqish va qiyaliklarini mustahkamlash texnologiyasini takomillashtirishning bir necha usullari ishlab chiqilgan[4,7,8].

Rivojlangan mamlakatlarning tajribalarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, temir yo'l yer polotnosi ko'tarma qiyaliklari ustuvorligini oshirishning eng samarali usuli, uni geosintetik materiallar bilan mustahkamlash hisoblanadi. Shuningdek barxan qumlaridan barpo qilingan ko'tarma qiyaliklari mustahkamligini oshirishda geosintetik materiallarni qo'llash yaxshi natija beradi [5,6,7].

Geosintetik materiallar bilan mustahkamlagan holda qiyalikning ustuvorlik koeffitsientini hisoblashda geopanjara va geotekstilning har bir i-katakchasiga ta'sir etadigan kuchlarni hisobga oluvchi taklif etilayotgan T_{geo} tutib turuvchi kuchlarni e'tiborga olish kerak bo'ladi [9].

Shundan so'ng yangi formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n (c_i l_i + f_i N_i + T_{itt}) + T_{geo.p} + T_{geo.t}}{\sum T_{isil}} \quad (1)$$

bu yerda:

$T_{(geo.p)}$ - geopanjara har bir i-katakchasida ta'sir qiluvchi kuchlarni hisoblash uchun geopajaradan yuzaga keluvchi tutib turuvchi kuch;

$T_{(geo.t)}$ - geopanjara ostiga yotqizilgan geotekstildan yuzaga keluvchi tutib turuvchi kuch;

Qumli gruntlarda balandligi 12 metrgacha bo'lgan ko'tarma qiyaligining ustuvorlik koeffitsientini ta'minlash maqsadida qiyaliklarni geotekstil materiallar bilan mustahkamlash hisoblab chiqiladi.

Tajriba tadqiqotlarda qo'llanilgan hajmiy geopanjara har bir geometrik o'lchamlari quyidagicha:

Katak uzunligi – 200 mm

Katak kengligi – 200 mm

Katak balandligi – 100 mm

Bunda 12 metr balandlikka ega ko'tarma qiyaligining uzunligi 26,7 m ni tashkil etadi va bunga yer polotnosi obochinasini ham qo'shib hisoblaganda ushbu uzunlikka o'rtacha 142 dona katak joylashtirish mumkin.

Geopanjara va geotekstilning har bir i-katakchasidagi grunt zarrachalarining ilashish kuchi yuzaga keladi va natija quyidagiga teng bo'ladi.

$$F_{ssgi} = \sum_{i=1}^n C_{gi} l_{gi} \quad (2)$$

$$F_{ilkuch} = 2 \cdot 0,2 \cdot 142 = 56,8 \text{ kN}$$

va geopanjara va geotekstilning har bir i-katakchasidagi ishqalanish kuchi quyidagiga teng bo'ladi:

$$F_{ishqkuch} = \sum_{i=1}^n f_{gi} N_{gi} \quad (3)$$

$$F_{ishqkuch} = 35,89 \text{ kN}$$

Shuningdek, geopanjara va geotekstilning har bir i-katakchasida urinma kuchlar yuzaga keladi va qiymat quyidagiga teng bo'ladi:

$$P_{geoi} = 21,479 \text{ kN} \quad (4)$$

K_{tgeo} koeffitsientni hisobga olgan xolda T_{geo} tutib turuvchi kuchlarni hisoblash formulasi quyidagicha bo'ladi:

$$T_{geo} = \sum_{i=1}^n S_{gi} l_{gi} + f_{gi} N_{gi} + P_{gi}$$

$$T_{geo} = 56,8 + 21,479 + 35,89 \cdot 1,15 = 114,2 \text{ kN}.$$

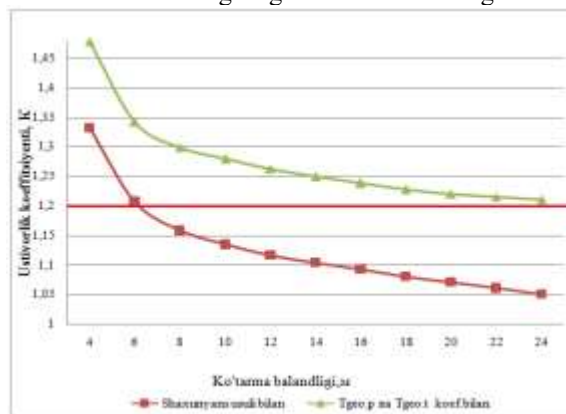
Qumli gruntlarda barpo etilgan ko'tarma qiyaligining ustuvorlik koeffitsientini ta'minlash uchun T_{geo} tutib turuvchi kuchni hisobga olgan holda yangi olingan (1) formuladan foydalaniladi:

$$K = \frac{34,18 + 963,92 + 7,17 + 114,2}{900,6} = 1,243$$

Qumli gruntlardan barpo etilgan balandligi 12 metrga teng ko'tarma qiyaligining ustuvorlik koeffitsienti T_{geo} tutib turuvchi kuchni hisobga olgan holda ta'minlanadi.

Ko'tarma qiyaligining ustuvorlik koeffitsientini T_{geo} tutib turuvchi kuchni hisobga olgan holda qumli gruntlarda hisoblangan.

T_{geo} tutib turuvchi kuchni hisobga olgan holda qumli gruntlardan barpo etilgan ko'tarma qiyaligining ustuvorlik koeffitsienti grafigi 1- rasmda keltirilgan



1-rasm. T_{geo} tutib turuvchi kuchni hisobga olgan holda qumli gruntlardan barpo etilgan ko'tarma qiyaligining ustuvorlik koeffitsienti grafigi

3. Xulosa

1. Qumli gruntlardan barpo etilgan yer polotnosi qiyaliklarini geosintetik materiallar bilan mustahkamlashda qo'shimcha hisobiy parametrlar $T_{geo.p}$ va $T_{geo.t}$ evaziga tutib turuvchi kuchlarning T_{tt} o'rtishi, ustuvorlik koeffitsienti Kust oshishi hisobiga, barcha hollarda

ustuvorlik ko'effitsientining talab etiladigan $K \geq 1,2$ shartining ta'minlash imkonini beradi.

2. So'nggi yillarda rivojlangan mamlakatlarda transport qurilishida temir yo'l yer polotnosini mustahkamlashning eng istiqbolli va zamonaviy usullaridan biri bo'lgan geosintetik materiallar keng qo'llanilmoqda. Ushbu materiallarning bajaradigan vazifasiga qarab quyidagi (geotekstil, geoto'r, geopanjara, geomembrana, geoto'shama, geokompazit) turlarga bo'linadi.

3. Geosintetik materiallardan foydalanilganda ko'tarma qiyaliklarining ustuvorlik ko'effitsienti 15% gacha oshishini ko'rish mumkin.

4. Qumli gruntlarda geosintetik materiallarni qo'tarma qiyaliklariga yotqizish orqali fizik va mexanik hususiyatlarini yaxshilash imkoniyati tug'iladi.

5. Ko'tarma qiyaliklarini hajmiy geopanjara bilan mustahkamlashda geopanjara har bir yacheykasiga ta'sir etuvchi kuchlarning hisobiy sxemasi ko'rib chiqilgan. Har bir geopanjara yacheykasiga ta'sir etuvchi tutib turuvchi kuchlarni hisobga olgan holda hajmiy geopanjara bilan mustahkamlashda qiyaliklarning ustuvorligi ta'minlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar / References

[1] Закиров Р. С., Омаров А.Д. Противодеформационное укрепление земляного полотна из песчаного грунта в Казахстане. Алматы: «Гылым», 1999- 164 с.

[2] Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь: учебник для вузов ж.-д. трансп. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1987. – 479 с.

[3] Tadjibayev Sh.A. Murakkab sharoitlarda geosintetik materiallarni o'llagan holda yer polotnosi qiyaligi ustivorligini ta'minlash. "Me'morchilik va qurilish muammolari" ilmiy-texnik jurnal, Samarqand, SamDAQU, № 1, 2025y. 174-176 b.

[4] Lesov K.S., Tadjibayev Sh.A. Qumli gruntlardan barpo qilingan temir yo'l yer polotnosi ustivorligini oshirishda zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo'llash. "Arxitektura, qurilish va dizayn" ilmiy – amaliy jurnal Toshkent. TAQU. maxsus son №2 2023 y. 212-215

[5] ОДМ 218.5.005-2010 Классификация, термины, определения геосинтетических материалов применительно к дорожному хозяйству

[6] ISO 10318:2005 Geosynthetics–Terms and definitions (Геосинтетические материалы. Термины и определения)

[7] Таджикибаев Ш.А. Исследование устойчивости откосов насыпи земляного полотна при укреплении объемных георешеток. UNIVERSAM: техническое науки (международный научный журнал) Москва, 2022г. выпуск:9(114), част 3 С. 5-9.

[8] Лесов К.С., Таджикибаев Ш.А., Кенжалиев М.К. Современные способы повышения устойчивости земляного полотна с укладкой геосинтетических материалов. Материалы международной конференции "Technical and technological sciences in the modern world" Москва, май 2023г. С 28-33

[9] Лесов К.С., Таджикибаев Ш.А. Исследование устойчивости откосов земляного полотна железных дорог при укреплении геосинтетическими материалами. UNIVERSAM: техническое науки (международный научный журнал) Москва, 2022г. выпуск:8(101), част 1, С. 57-61.

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

**Tadjibayev
Sherzod
Amirkulovich**

Toshkent davlat transport universiteti "Temir yo'l muhandisligi" kafedrasida dotsenti (PhD)
E-mail: sherzod140585@mail.ru
Tel.: +99893 293 51 20
<https://orcid.org/0000-0001-9748-2568>

M. Ruzibaeva, U. Umarov, A. Rizaev, U. Bakhramov <i>Possibilities of using local raw material - black sand for water purification filters</i>	50
D. Allayarov, A. Arifjanov <i>Effects of climate change in uzbekistan on floods.....</i>	54
H. Kosimova, M. Abdukadirova <i>Rainwater harvesting and treatment technologies: efficiency and prospects in the context of Uzbekistan.....</i>	57
Sh. Abdukhalilova, E. Mukhtorov <i>Innovative technologies in the production of electricity through waste processing: International experience and perspectives</i>	60
Sh. Abdukhalilova <i>Modern equipment for ecology protection.....</i>	63
D. Atakulov, D. Zhumabaeva, K. Rakhimov <i>The use of advanced computational methods in reliable river flow prediction.....</i>	65
A. Obidjonov, A. Suvankulov, A. Babaev, U. Chorashanbiev <i>Assessment of hydraulic efficiency of inter-farm irrigation channels in the context of field research.....</i>	71
M. Musajonov, A. Ibadullaev, U. Chorashanbiev <i>Structural analysis of disperse systems and energy-efficient rheological modeling in hydrotransport processes</i>	74
R. Khalilova <i>Environmental education is the basis of environmental protection activities.....</i>	79
M. Muzaffarova <i>Influence of annual atmospheric precipitation on the potential for sand encroachment on roads.....</i>	83
Sh. Tadjibayev <i>Increasing the stability of the railway track surface using modern building materials.....</i>	87
Kh. Umarov, J. Kodirov, R. Choriev <i>Methodology for calculating the strength of balastless track design.....</i>	90
Sh. Normurodov, D. Lintang, Y. Usmonaliev, H. Normurodov <i>Assessment of the stability of the excavation tunnel and vertical movements of the earth's surface.....</i>	94