

# 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](http://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



## 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

M.Kh. Miralimov<sup>1</sup>, Kh.U. Urazov, K.M. Juraev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Annotation:** This article presents the results of the analysis of the strength, resistance to overturning and displacement, and load-carrying capacity of the abutment walls of the approach lift of the automobile bridge. During the research, mechanical methods and mathematical models were used to determine the stresses and deformations in the retaining walls. According to the results of the calculations, the retaining walls of the 12.6 m high bridge approach have met the conditions specified in the regulatory documents for safe transmission to the ground by accepting the pressure from the temporary loads and the soil mass. In addition, the probabilities of overturning and sliding of retaining walls were evaluated. The conclusions obtained because of this assessment will help to develop important recommendations for strengthening the retaining wall structure of our research facility

**Key words:** Vehicle bridges, approach ramp, retaining walls, resistance to sliding, soil mass, resistance to overturning, temporary load class

## Sirdaryo-Jizzax yo'nalishidagi M-39 avtomobil yo'lining 165-km qismida joylashgan avtomobil ko'priq yaqinlashuv ko'tarmasi tirkak devorlarini mustahkamlikka hisoblash

Miralimov M.X.<sup>1</sup>, O'razov X.O'., Jo'rayev Q.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada avtomobil ko'prigining yaqinlashuv ko'tarmasi tirkak devorlarining mustahkamlikka, ag'darilish va siljishga qarshiligi hamda yuk ko'tarish qobiliyatlari bo'yicha tahlili natijalari keltirilgan. Tadqiqot jarayonida mexanik usullar va matematik modellardan foydalanilib, tirkak devorlaridagi kuchlanishlar va deformatsiyalar aniqlandi. Hisoblash natijalariga ko'ra 7.0m balandlikdagi ko'priq yaqinlashuv ko'tarmasi tirkak devorlari vaqtinchalik yuklardan va grunt massividan tushayotgan bosimni qabul qilib zaminga xavfsiz uzatishda belgilangan me'yoriy hujjatlarda ko'rsatilgan shartlarni bajardi. Shuningdek, tirkak devorlarni ag'darilish va siljish ehtimolliklari baholandi. Ushbu baholanish natijasida olingan xulosalar tadqiqot o'tkazilgan obyektimizning tirkak devor konstruksiyasini armakar kaz qilish uchun muhim tavsiyalarni ishlab chiqishga yordam beradi

**Kalit so'zlar:** Avtomobil ko'priklari, yaqinlashuv ko'tarmasi, tirkak devorlar, siljishga qarshilik, grunt massivi, ag'darilishga qarshilik, vaqtinchalik yuk sinfi

### 1. Kirish

Ko'priq yaqinlashuv ko'tarmasining tirkak devorlar (tayanch devorlar) grunt massivining barqarorligini ta'minlash uchun keng qo'llaniladi. Ular asosan grunt massivining relyefini ushlab turish, tuproq siljishi va ko'chishini oldini olish va tuproq eroziyasini kamaytirish uchun muhim hisoblanadi. Tirkak devorlari nafaqat ko'priklarning yaqinlashuv ko'tarmalarida balki nishablikda joylashgan hududlarda yer maydonini tekislash va foydalanish maydonini kengaytirishda ham foydalaniladi. Tirkak devorlar materialiga qarab yog'och, tosh, temirbeton, kompozit va metal konstruksiyalardan tayyorlanishi mumkin. Shuningdek tirkak devorlar xam foydalanishiga qarab turli shakllarda tayyorlanishi mumkin.

Ko'priq yaqinlashuv ko'tarmasi tirkak devorlarini hisoblashning asosiy maqsadi quyidagicha izohlanadi:

[1] tirkak devor yon sirtlariga grunt massivining bosimini va hosil bo'lgan kuchlanishlarni aniqlash;

[2] tirkak devorlarning doimiy va vaqtinchalik yuklardan hosil bo'lgan kuchlanishlarga bardoshlilikini ta'minlash;

[3] tirkak devorlarning deformatsiyalarini minimalizatsiya qilish va tirkak devor konstruksiyasining optimal o'lchamlarini tanlash;

[4] tirkak devor konstruksiyalarini tayyorlashda resurslardan samarali foydalanish;

[5] dasturiy vositalar orqali modellashtirish natijasida tirkak devorlarning mexanik xususiyatlarini prognozlashtirish.

Yuqorida keltirilgan maqsadlar tirkak devorlarining ishonchli va samarali ishlashini ta'minlashda muhim hisoblanadi.

## 2. Asosiy qism

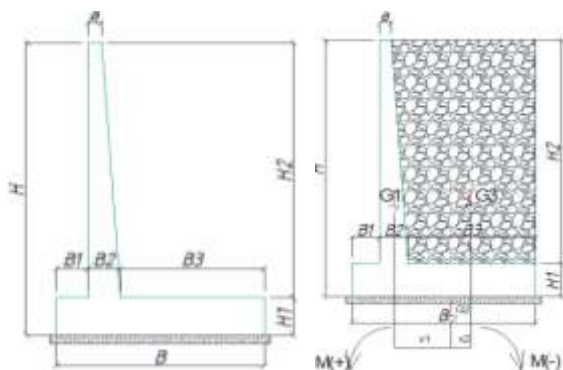
Avtomobil ko'prik yaqinlashuv ko'tarmalaridagi tirgak devorlarning shakli, materiali va o'lchamlari ushbu tirgak devorlarga tushayotgan grunt massivi hamda yaqinlashuv ko'tarmalariga ta'sir qilayotgan xarakatlanuvchi vaqtinchalik yuklarning hisobidan kelib chiqib tanlanadi.

Misol tariqasida Sirdaryo – Jizzax yo'nalishidagi M39 avtomobil yo'lining 165-km qismida joylashgan avtomobil ko'prigining yaqinlashuv ko'tarmasi tirgak devorini grunt massivi ta'sirida siljish va og'ishga mustahkamligini hamda yuk ko'tarish qobiliyatini hisoblab chiqamiz (1-rasm).

Dastlab boshlang'ich ma'lumotlar sifatida (B1, B2, B3, a, H va B) tirgak devor ko'ndalang kesimining kenglik va balandlik o'lchamlarini aniqlaymiz va maxsus qaydlar jadvaliga kiritamiz (1-jadval). So'ngra quyidagi (tirkak devorining o'g'irligi aniqlash, poydevor ustidagi grunt massivining og'irligini aniqlash, grunt massivining gorizontaal bosimini aniqlash, doimiy yuklardan hosil bo'lgan moment, grunt massivining gorizontaal bosimini vaqtinchalik yuklarni hisobga olgan holda aniqlash, poydevor ostki sathidagi kuchlanishlarni aniqlash, konstruksiyani og'ishga va siljishga qarshiligi) ketma-ketlikda muhandislik hisoblarini olib boramiz. Tekshirilayotgan tirgak devorining o'lchamlari

1-jadval

| № | Nomlanishi                             |      |               |      |
|---|----------------------------------------|------|---------------|------|
|   | Tirgak devor poydevorining kengligi, m |      | Balandligi, m |      |
| 1 | B1                                     | 1.00 | H1            | 1.00 |
| 2 | B2                                     | 0.90 |               |      |
| 3 | B3                                     | 3.60 | H2            | 6.00 |
| 4 | a                                      | 0.40 |               |      |



1-rasm. Ko'prik yaqinlashuv ko'tarmasi tirgak devorining sxematik ko'rinishi

Tirkak devorining og'irligini aniqlash:

$$G_1 = ((B_1 + a)/2) \cdot H_2 \cdot \gamma_b$$

$$G_2 = B \cdot H_1 \cdot \gamma_b$$

$$G_3 = (B_3 + B_2 - a + B_3)/2 \cdot H_2 \cdot \gamma_g \cdot k_1$$

bu yerda:  $G_1$  – tirgak devor konstruksiyasining devori og'irligi;

$G_2$  – tirgak devor konstruksiyasining poydevori og'irligi;

$G_3$  – tirgak devorga tushayotgan grunt og'irligi;

$\lambda_b$  – temirbeton konstruksiyaning solishtirma og'irligi;

$\lambda_g$  – gruntning solishtirma og'irligi;

$k_1$  – yuk bo'yicha ishonchlilik ko'effitsienti.

Gruntning ko'ngdalang bosimini hisoblash:

$$\text{grad} = \phi \cdot \pi/180$$

$$\mu = \tan \phi^2 = \tan(\pi/4 - \text{grad}/2)^2$$

$$P = \gamma_g \cdot \mu \cdot H$$

$$E = (P/2) \cdot H$$

$$M = (E \cdot H)/3$$

$$E_1 = E \cdot \gamma_f$$

$$M_1 = M \cdot \gamma_f$$

bu yerda:  $\phi$  – ichki ishqalanish burchagi;

$\mu$  – dinamik ko'effitsient;

$\gamma_f$  – yuk bo'yicha ishonchlilik ko'effitsienti;

$P$  – gruntning tirgak devorga bosimi;

$E$  – grunt elastik moduli;

$M$  – grunt ko'ndalang bosimidan hosil bo'lgan moment.

Doimiy yuk momenti:

$$M = G_2 \cdot x_1 - G_3 \cdot x_2$$

$$x_1 = B/2 - (a + B_2)/4 - B_1$$

$$x_2 = B/2 - (B_3 + B_2 - a + B_3)/4$$

Vaqtinchalik yuk sinfi NK100 va gruntning ko'ngdalang bosimini hisoblash:

$$A = 2 \cdot b \cdot h_0/H^2$$

$$tgv = -tg\phi + \sqrt{(1 + tg^2\phi) \cdot (1 - A/tg\phi)}$$

$$k_E = (tgv + A)/(tg \cdot (v + \phi))$$

$$\mu' = tgv/(tg \cdot (v + \phi))$$

$$E = 0.5 \cdot H^2 \cdot k_E$$

$$z = H - y_0 - x_0/tgv$$

$$P_1 = \gamma \cdot b \cdot h_0$$

$$P_2 = \gamma \cdot H/2 \cdot (a + b + c)$$

$$y_0 = (H/3) \cdot (P_2/(P_1 + P_2))$$

$$x_0 = (3P_1 \cdot (2 \cdot a + b) + 2P_2 \cdot (a + b + c))/(6 \cdot (P_1 + P_2))$$

$$E_1 = E \cdot \gamma_f$$

$$M = E \cdot z$$

$$M_1 = M \cdot \gamma_f$$

Vaqtinchalik va doimiy yuklar yig'indisini quyidagi formula bo'yicha hisoblaymiz.

$$N = G_1 + G_2 + G_3$$

$$E = E_1$$

$$M = M + M_1$$

bu yerda:  $N$  – tirgak devor va unga ta'sir etayotgan grunt massivining og'irligi;

$M$  – grunt ko'ndalang bosimi hamda vaqtinchalik yuk ta'siridan hosil eguvchi bo'lgan moment.

Poydevor ostki sathidagi kuchlanishni aniqlash:

$$\sigma_{2max}$$

$$\sigma_{2min}$$

Poydevor ostki sathidagi kuchlanish – bu poydevor bilan zamin orasidagi aloqa yuzasiga ta'sir qiladigan kuchning taqsimlanishi bo'lib, bu kuchlanish zaminning poydevor orqali ta'sir qiladigan doimiy va vaqtinchalik yuklarni ko'tarish qobiliyatiga bog'liq.

Tirkak devor konstruksiyasini ag'darilishga qarshiligini tekshirish:

$$M_u = M_1$$

$$M_z = G_1 \cdot (B_1 + (B_2 + a)/2) + G_3(B/2 + x_2) + G_2 \cdot B \cdot 0.5$$

$$M_z x = M_z \cdot \gamma_n \cdot m$$

$$M_u \leq M_z x$$

$$89.63 kNm \leq 162.0388 kNm$$

shart bajarildi

Tirgак devor konstruksiyasini siljishga qarshiligini tekshirish:

$$\begin{aligned} Q_r &= E \\ Q_z &= N \cdot k \\ Q_z x &= Q_z \cdot m / \gamma \\ Q_r &\leq Q_z x \\ 29.286 kNm &\leq 36.21 kNm \end{aligned} \quad \text{shart bajarildi}$$

Gruntning ko'tarish qobiliyatini aniqlash:

$$\begin{aligned} R &= 1.7 \cdot (R_0 \cdot [1 + k_1 \cdot (b - 2)] + k_2 \cdot \gamma \cdot (d - 3)) \\ R &\geq \sigma_{max} \\ 567.7 kN/m^2 &\geq 275.8 kN/m^2 \end{aligned}$$

### 3. Xulosa

Ushbu tadqiqot ishi oldiga qo'yilgan asosiy vazifa Sirdaryo – Jizzax yo'nalishidagi M39 avtomobil yo'lining 165-km qismida joylashgan avtomobil ko'prigining yaqinlashuv ko'tarmasi tirgak devorini mustahkamlikka hisoblashdan iborat bo'lib, ushbu vazifani bajarish orqali quyidagi muhandislik hisoblarini amalga oshirildi va tegishli xulosa va tavsiyalar ishlab chiqildi. Tirgak devor konstruksiyasini ag'darilishga va siljishga qarshiligini tekshirish natijalari shuni ko'rsatdiki, ushbu inshoot yaqinlashuv ko'tarmasi tirgak devori sifatida 7x5.5 o'lchamdagi temirbeton konstruksiyalardan foydalanilganida inshootning turg'unligi va ustvorligi saqlanib qoladi hamda undan vaqtinchalik yuklar o'tishini cheklamaydi. Shuningdek, temirbeton konstruksiyaning beton va armatura sinflari va ularning sarfi miqdorini aniqlash uchun qo'shimcha muhandislik hisoblarini amalga oshirish kerak bo'ladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar / References

- [1] M.L. Gambhir (2009). Design of Reinforced Concrete Structures. Publisher McGraw-Hill Education, pp 832.
- [2] Russel Hibbeler (2017). Structural Analysis. Publisher Pearson, pp 944.
- [3] 2.John. P.B., Michael P.O. (1992). Foundation Engineering. Publisher John Wile, pp 523.
- [4] Shermuxamedov, U. Z., & Zokirov, F. Z. (2019). Application of modern, effective materials in rail road reinforced bridge elements. Journal of tashkent institute of railway engineers, 15(3), 8-13.
- [5] Основания, фундаменты и подземные сооружения: справочник проектировщика / под ред. Е.А. Сорочана, Ю.Г. Трофименко. М.: Стройиздат, 1985. 479 с.

[6] Проектирование опорных стен и стен подвалов: справочное пособие к СНиП/ Центр. н.-я. я проектирую. ин-т пром. здани и сооружеи. М.: Стройиздат, 1990. – 101 с.

[7] Руководство по проектированию подпорных стен и стен подвалов для промышленного и гражданского строительства / ЦНИИ-Промзданий Госстроя СССР. — М.: Стройиздат, 1984. – 116 с.

[8] СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07.85\*. Введ. 2011-05-20.- М.: Минрегион России, 2011.

[9] СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83". Введ. 2011-05-20.- М.: Минрегион России, 2011.

[10] АБДУРАИМОВ У. К., РАХИМЖОНОВ З. К. У., УРАЗОВ Х. У. У. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ НА ПРИМЕРЕ ЧАРВАКСКОЙ ПЛОТИНЫ С УЧЕТОМ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ //МОЛОДОЙ СПЕЦИАЛИСТ Учредители: ИП" Исакова УМ". – №. 2. – С. 73-81.

### Mualiflar haqida ma'lumot/ Information about the authors

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Miralimov Mirzohid Xamitovich</b>      | Toshkent Davlat Transport Universiteti, kafedra «Avtomobil yo'llaridagi sun'iy inshootlar», texnika fanlari doktori, dotsent.<br>E-mail: <a href="mailto:mirzahid_x@tstu.uz">mirzahid_x@tstu.uz</a><br><a href="https://orcid.org/0000-0003-2530-5516">https://orcid.org/0000-0003-2530-5516</a><br>tel: +998 97 725 09 24. |
| <b>O'razov Xumoyun O'tkir o'g'li</b>      | Toshkent Davlat Transport Universiteti, kafedra «Ko'priklar va tonnellar», doktorant.<br>E-mail: <a href="mailto:humoyun.urazovv@gmail.com">humoyun.urazovv@gmail.com</a><br><a href="https://orcid.org/0000-0003-3594-5170">https://orcid.org/0000-0003-3594-5170</a><br>tel: +998 94 343 90 26.                           |
| <b>Jo'rayev Qahramon Maxmudjon o'g'li</b> | Toshkent Davlat Transport Universiteti, kafedra «Ko'priklar va tonnellar», doktorant. E-mail: <a href="mailto:jurayev_qm@mail.ru">jurayev_qm@mail.ru</a><br><a href="https://orcid.org/0000-0002-0883-7257">https://orcid.org/0000-0002-0883-7257</a><br>tel: +998 95 444 59 00                                             |

**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

