

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 4, 2025 vol. 2

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 2, ISSUE 4

DECEMBER, 2025



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 4 DECEMBER, 2025

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.

Study of the stress-strain state of the Varzyk dam, taking into account its own weight, hydrostatic pressure and soil moisture content

Z.Kh. Kholboev¹^a

¹Namangan State Technical University, Namangan, Uzbekistan

Abstract: The article discusses issues related to assessing the stress-strain state of the Varzik earth dam located in the Fergana Valley in a state of plane deformation, taking into account its own weight and the hydrostatic pressure of water in the reservoir, as well as the state of soil water saturation. The stress-strain state of the earth dam was assessed based on a developed mathematical model in a flat form, a calculation method and an algorithm. The actual design features of the Varzik dam and the components of the stress-strain state, the main and maximum tangential stresses, taking into account the operating conditions when filling the reservoir to the normal backwater level, were studied.

Keywords: soil dam, stress-strain state, normal backwater level, support prism

Varzik gruntli to'g'onining kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatini xususiy og'irlik, suvning gidrostatik bosimi va gruntning namlanishini hisobga olgan holda kompleks tadqiq qilish

Xolboyev Z.X.¹^a

¹Namangan davlat texnika universiteti, Namangan, O'zbekiston

Annotatsiya: Maqolada Farg'ona vodiysi hududida joylashgan Varzik gruntli to'g'onining kuchlanganlik – deformatsiyalanish holatlari uning xususiy og'irligi va suv omboridagi suvning gidrostatik bosimi hamda gruntning suvga to'yinganlik holatini hisobga olgan holda, tekis deformatsiya holatida baholash masalalariga qaratilgan. Gruntli to'g'onning kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatini baholash ishlab chiqilgan tekis ko'rinishdagi matematik model, hisoblash usuli va algoritmi asosida amalga oshirilgan. Varzik to'g'onining haqiqiy konstruktiv xususiyatlari va suv omborini normal dimlangan sathgacha to'ldirilganda ishlash sharoitlarini hisobga olgan holdagi kuchlanganlik-deformatsiyalanish holati komponentlari, bosh va maksimal urinma kuchlanishlar o'rganib chiqilgan.

Kalit so'zlar: Grutli to'g'on, kuchlanganlik-deformatsiyalangan holat, normal dimlangan sath, tayanch prizma

1. Kirish

Statik va dinamik kuchlar ta'sirida bo'ladigan mavjud gidrotexnik inshootlarning kuchlanganlik-deformatsiya holatlarini hisoblash usullari va nazariyasini, deformatsiyalanuvchi qattiq jismlar mexanikasi, gruntlar mexanikasi hamda zilzilabardosh qurilish va sonli usullar sohasida erishilgan zamonaviy yutuqlar asosida atroflicha tadqiq qilish va holatni tahlil etish, tasodifiy qabul qilingan konstruktiv yechimlarning zaif tomonlarini aniqlash va olingan natijalarni kelgusida shu kabi inshootlarni loyihalashda e'tiborga olish imkoniyatini beradi.

Me'yoriy hujjatlar asosida bajarilgan loyihalarda tadqiq qilinayotgan gidrotexnik inshootlar normal ekspluatatsiyasi va faoliyat olib borishiga ta'sir qiluvchi turli omillar hisobga olinadi. Bunda gidrometrologiya, geologiya, filtratsiya nazariyasi, qurilish mexanikasi, gruntlar mexanikasi va shu kabi fanlar bo'yicha masalalar ko'rib chiqiladi.

Biroq faqat chiziqli yoki chiziqli bo'lmagan elastiklik nazariyasi doirasida va yuqori samarador sonli usullarni

qo'llash bilan hal etish mumkin bo'lgan jihatlar chetda qolmoqda.

Hal etilmagan muammolar qatoriga, masalan, yuk ostidagi inshoot materiali sifatidagi gruntning holati masalasi, ya'ni bir jinsli bo'lmagan (yoki bir jinsli) gruntli to'g'onlarning kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatini tadqiq qilish bo'yicha masalalar kiradi. Turli ta'sirlar ostidagi gruntli massivning kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatini baholashning aniqligi uning xossalari aynan aks ettiruvchi grunt deformatsiyasi modelini tanlash bilan bog'liq. Grunt deformatsiyasining bunday modelini gruntning reologik xususiyatlari, chiziqsiz deformatsiyalanishi, namligini hisobga olgan holda tanlash va mazkur model asosida eng zaiflashgan zonalarini aniqlash maqsadida grunt massivining kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatini hisoblash metodikasini ishlab chiqish hozirgi kunda dolzarb masala hisoblanadi.

Hozirgi paytda chekli elementlar usuli (ChEU) va chekli ayirmalar usuli (ChAU) [1, 2] kabi turli sonli usullardan keng foydalanilmoqda.

^a <https://orcid.org/0000-0001-6404-3980>



Chekli elementlar usuli (ChEU) tarkibi turli gruntlardan tashkil topgan inshootlarning konstruktiv xususiyatlarini, murakkab geometriyasini, gruntning chiziqli xususiyatlarini va chegaraviy shartlarni hisobga olishda juda qulay usul hisoblanadi. Bunday holatda kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatini aniqlash iteratsiya jarayoni natijasida amalga oshiriladi, bunda uning har bir qadamida ushbu holatda erishilgan deformatsiyaga bog'liq holda grunt xarakteristikasi o'zgaradi [3-5].

Gruntli to'g'onlar hisobida namlanganlik va plastik xususiyatlarini hisobga olgan holda chekli elementlar usulini qo'llashdagi dastlabki izlanishlar A.R.Khoei, A.R.Azami, S.M.Haerilarning [6] ishlarida keltirilgan.

Bir jinsli bo'lmagan gruntli to'g'onlardagi namlanganlik holati, gidrostatik bosimning qiya va vertikal holdagi to'g'on yadrosiga, nishabliklar ustuvorligiga ta'siri [7] F.Salmasi, R.Norouzi, J.Abrahamlar tomonidan chekli elementlar usulidan foydalangan holda olib borgan tadqiqotlarda keltirilgan.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda shuni ta'kidlash mumkinki, gruntli to'g'onlarning konstruktiv xususiyatlari, xususiyligi, suvning gidrostatik bosimi va gruntning namlanganlik hisobga olgan holda kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatini kompleks tadqiq qilish mexanikaning dolzarb muammosi hisoblanadi.

2. Tadqiqot metodologiyasi

Tekis deformatsiya holatidagi konstruktiv bir jinsli bo'lmagan gruntli to'g'onning kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatini tadqiq qilish bo'yicha to'g'on modelini ko'ramiz [8]. Gruntli to'g'on bir jinsli bo'lmagan uzun inshoot bo'lib, suv ombori suv bilan to'ldirilganda to'g'on tanasida suvning filtratsiyasi natijasida paydo bo'ladigan depressiya egri chizig'idan (hisoblash natijasida qurilgan) quyida joylashgan grunt namlangan holatda, qolgan qismi esa tabiiy namlik sharoitida deb qabul qilinadi. Gruntli to'g'on xususiyligi og'irlik va yuqori baf tomondan suvning gidrostatik bosim ta'siri ostida bo'ladi.

Tekis sistemada sodir bo'ladigan jarayonlarni baholash uchun mumkin bo'lgan ko'chish prinsipiga asoslangan, aktiv kuchlarning bajargan virtual ishlarining yig'indisi nolga teng bo'lgan quyidagi variatsion tenglamadan foydalanamiz:

$$\delta P - \delta'W = 0 \quad (1)$$

bu yerda, δP – sistemaning potentsial energiyasi o'tirmasi, $\delta'W$ – tashqi kuchlarning mumkin bo'lgan ko'chishlardagi bajargan ishlari yig'indisi.

$$\delta A = - \int_V \sigma_{ij} \delta \varepsilon_{ij} dV + \int_V \vec{f} \delta \vec{u} dV + \int_{S_p} \vec{p} \delta \vec{u} dS = 0, i, j = 1, 2 \quad (2)$$

Elastik jismning fizik xususiyatlari kuchlanish σ_{ij} va deformatsiya ε_{ij} orasidagi munosabat orqali ifodalanadi

$$\sigma_{ij} = \lambda \varepsilon_{kk} \delta_{ij} + 2\mu \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

Deformatsiya tenzorlari bilan ko'chish vektorlari o'rtasidagi bog'lanish esa quyidagi Koshi munosabatlari orqali ifodalanadi:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (4)$$

Bikir asosdagi mumkin bo'lgan ko'chish $\delta \vec{u}$ lar mavjud bo'lmashligini bildiruvchi chegaraviy shartlar quyidagicha olinadi:

$$\Sigma_u da \delta \vec{u} = 0 \quad (5)$$

Suvning gidrostatik bosimi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi [9],

$$p = \rho_0 g(h - y), \quad (6)$$

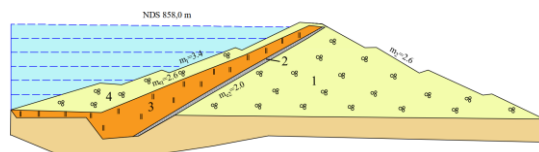
Chekli elementlar protsedurasini qo'llash natijasida tekis sistema egallagan sohalar uchun (1) - (5) variatsion tenglama va munosabatlardan yuqoridagi matematik modelga ekvivalent bo'lgan yuqori tartibli bir jinsli bo'lmagan algebraik tenglamalar sistemasiga keltirildi:

$$[K]\{q\} = \{F\} \quad (7)$$

Ushbu tenglamalar sistemasi asosida ixtiyoriy elementdagi ko'chish, deformatsiya va kuchlanishlar aniqlandi.

Hisob ishlarida to'g'onning haqiqiy loyihaviy geometrik parametrlari, konstruktiv xususiyatlari va gruntning fizik-mexanik xususiyatlari inobatga olindi. Olingan natijalar asosida to'g'onning deformatsiyalanish va kuchlanganlik holatlari baholandi va tegishli xulosalar berildi.

Varzik suv ombori Namangan viloyatining Chust tumanida joylashgan. Gruntli to'g'onning balandligi 39 m, to'g'on tepasi bo'ylab uzunlik 1700 m ni tashkil qiladi. Varzik o'zanini to'sib turgan gruntli to'g'on - to'la hajmi 18,2 mln.m³ ni tashkil qiluvchi suv omborini hosil qiladi. Suv omboriga suv mavjud "G'alaba" kanali orqali kelib tushadi. To'g'onning tayanch prizmasi graviy-galechnikli grunt, suv o'tkazmaydigan ekrani esa suglinokdan qurilgan. To'g'onning ekrani to'g'on asosidan 10-12 m chuqurlashirilgan (1-rasm).



1-rasm. Varzik to'g'onining ko'ndalang kesim qirgimi
1-tayanch prizma; 2 - o'tish zonasi (beton); 3-suglinokli ekran (suglinok va supes aralashmasi); 4 - yuqori nishablik qoplamasi (qum to'ldiruvchili graviy-galechnikli grunt)

To'g'on parametrlari: balandligi 39 m; suvning eng katta ko'tarilish sathi 37 m; yuqori va pastki nishabliklarning o'rtacha qiymatlari $m_1 = 3,4$ va $m_2 = 2,6$ ni tashkil qiladi. Suglinkali ekrannining yuqori va pastki nishabliklarining o'rtacha qiymatlari $m_{e1} = 2,6$ va $m_{32} = 2,0$ dan iborat. Ekranning o'rtacha qalinligi 7,0 m bo'lib, pastki qismida 12 m, yuqori qismida esa 2,0 m dan iborat.

To'g'on tayanch prizmasi bilan suglinokli ekran o'rtasidagi o'tish zonasi betondan qurilgan va uning qalinligi esa 3 m.

To'g'onning yuqori nishablik qoplamasi qum to'ldiruvchili graviy-galechnikli grunt dan iborat bo'lib, uning zichligi $\gamma = 2,0 \text{ t} \cdot \text{k} / \text{m}^3$ ga teng. Yuqori nishablik suv yuvishidan saqlash maqsadida 20 sm qalinlikdagi beton bilan qoplangan. To'g'onining suglinkali ekrani uchun $\gamma =$

$1,65 \text{ t} \cdot \text{k}/\text{m}^3$, tayanch prizmasi gruntning zichligi $\gamma = 1,95 \text{ t} \cdot \text{k}/\text{m}^3$ va o'tish zonasi betonli bo'lib, uning zichligi $\gamma = 2,6 \text{ t} \cdot \text{k}/\text{m}^3$ ga teng.

Varzik to'g'oni gruntning fizik-mexanik xususiyatlariga kiruvchi Puasson koeffitsienti va Yung moduli kabi parametrlarni aniqlashda muhandislik-geologik izlanishlar va u yoki bu grunt da bo'ylama to'lqinlarning tarqalish tezligiga bog'liq bo'lgan ma'lumotlardan foydalanildi.

To'g'ondagi yuqori klinning namlangan qismi va supes aralash graviy-galechnikli grunt dan tashkil topgan quyi tayanch prizma grundi uchun to'lqin tarqalish tezligi $V_p = 1,6 \text{ km}/\text{sek}$ ni hisobga olgan holda elastiklik moduli

$$E = \frac{V_p^2(1+\nu)(1-2\nu)}{1-\nu}$$

ifodadan $E=4493 \text{ MPa}$, puasson koeffitsienti $\nu=0,2$ ga teng. Gruntning solishtirma og'irligi $\gamma=2,2 \text{ t}/\text{m}^3$ bo'lgan yuqori prizmaning namlangan qismi uchun $\nu=1,0 \text{ km}/\text{sek}$ bo'lganda $E=1980 \text{ MPa}$, $\nu=0,2$ ni olamiz.

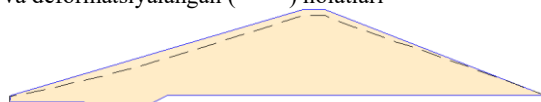
Suglinka va supes aralashmasidan iborat bo'lgan ekranda ishlatilgan grunt uchun $\gamma=1,65 \text{ t}/\text{m}^3$, $\nu=0,35$ va $E=1028 \text{ MPa}$ ga teng. To'g'onning yuqori prizmasini tashkil qiluvchi grunt ham xuddi shunday parametrlarga ega. To'g'onning o'tish zonasi va qiyalikdagi beton qoplama uchun esa $\gamma=2,6 \text{ t}/\text{m}^3$; $\nu=0,2$; $E=10000 \text{ MPa}$ ga teng.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar ko'ndalang kesimi 1-rasmda keltirilgan, balandligi 39 m bo'lgan to'g'onning kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatini tadqiq qilish uchun asos qilib olindi.

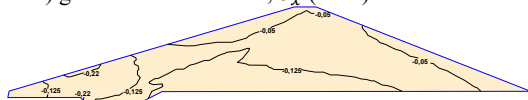
To'g'onning konstruktiv xususiyatlari, suv omborini normal dimlangan sath darajasida to'ldirilgandagi (37 m) xususiy og'irligi, konstruksiyasining bir jinsli bo'lmaganligi va gruntning namlanganligini hisobga olgan holdagi kuchlanganlik-deformatsiyalanish holati tekshirildi. To'g'on ko'ndalang kesimidagi ko'chish va kuchlanish komponentlari izochiziqlari 2-rasmda keltirilgan.

Bir jinsli bo'lmagan Varzik gruntli to'g'onining odatiy ekspluatatsiya rejimidagi kuchlanganlik-deformatsiyalanish holati komponentlarining tahliliga ko'ra gidrostatik bosim ostidagi yuqori klin va filtratsiyaga qarshi ekranning turli tomonlarida joylashgan tayanch prizmaning kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatining xarakteri turlicha bo'lishini ko'rsatadi.

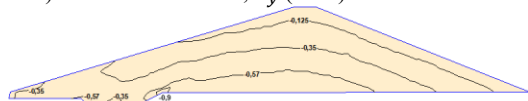
a) to'g'on kesimining deformatsiyalanmagan (—) va deformatsiyalangan (—) holatlari



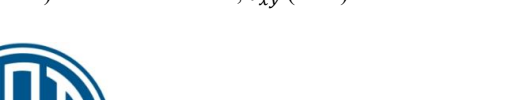
b) gorizonttal kuchlanish, σ_x (MPa)



d) vertikal kuchlanish, σ_y (MPa)



e) urinma kuchlanish, τ_{xy} (MPa)



2-rasm. Vazrik to'g'onining haqiqiy konstruktiv xususiyatlari va suv omborini 37 m sathgacha to'ldirilganda ishlash sharoitlarini hisobga olgan holdagi kuchlanganlik-deformatsiyalanish holati komponentlari izochiziqlari

2a-rasmdan ko'rinadiki, to'g'on ko'ndalang kesimi nuqtalaridagi maksimal gorizonttal ko'chishlar yuqori prizmada kuzatiladi va uning qiymati 1,0 sm atrofida bo'ladi, nishablikning quyi qismida va ekran ortida gorizonttal ko'chish amalda kuzatilmadi. Vertikal ko'chishlarning eng katta qiymati (3,5 sm) ham yuqori nishablikning markaziy qismiga to'g'ri keldi. Uning qiymati vertikal ko'chishlar 2,5 dan 3 sm gachani tashkil qilgan to'g'onning eng baland qismidagi vertikal ko'chishlardan ham kattaroqni tashkil qildi. 2a-rasmda to'g'onning deformatsiyalangan kesimining holati 1:1000 masshtabda keltirilgan bo'lib, undan yuqori nishablik qismidagi deformatsiya to'g'on konturining istalgan boshqa qismidagi deformatsiyadan katta ekanligini ko'rish mumkin.

2b,e-rasmlardan gorizonttal va urinma kuchlanishlarning eng katta qiymati yuqori klin gruntiga to'g'ri kelishi ko'rinadi. Tayanch prizmaning kuchlanganlik holati komponentlari (gorizonttal, vertikal va urinma kuchlanishlar) qiymatlari asosga tomon bir tekisda ortib boradi, bunda turli solishtirma og'irlikka ega bo'lgan gruntlar (galechnik, supes, beton)dan tashkil topgan va namlangan, bir jinsli bo'lmagan yuqori klinning kuchlanishlar izochiziqlarini to'g'ri chiziqdan egri holatga keltiradi.

Olingan natijalardan foydalanib ishning keyingi qismida to'g'on kesimidagi xavfli zonalarining joylashish o'rmini aniqlash va buzilish ehtimolligi to'g'risida oldindan bashorat qilish maqsadida navbatdagi hisoblash ishlarini amalga oshiramiz.

Buning uchun to'g'onning tekis deformatsiyalanish (siqilish, cho'zilish yoki siljish) holatini belgilovchi bosh kuchlanishlar qiymatlarini quyidagi formuladan foydalanib, aniqlaymiz

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} \quad (8)$$

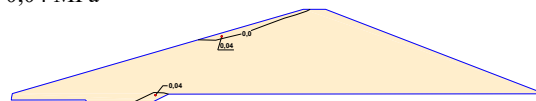
bunda musbat qiymatlar cho'zuvchi (σ_1), manfiy qiymatlar esa siquvchi kuchlanishlarga mos keladi.

Maksimal urinma kuchlanishlar qiymatlari quyidagi formuladan topiladi

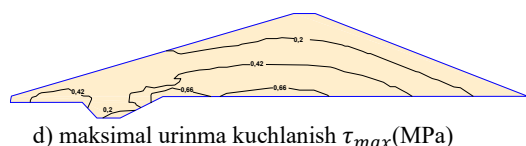
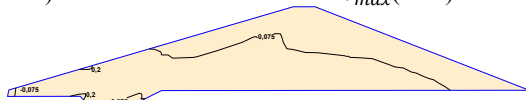
$$\tau_{max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \quad (9)$$

Qaralayotgan to'g'on tanasidagi σ_1 , σ_2 va τ_{max} kuchlanishlarining taqsimlanish izochiziqlari 3-rasmda keltirilgan.

a) bosh (cho'zuvchi) kuchlanish σ_1 (MPa): $\sigma_{1max} = 0,04 \text{ MPa}$



b) bosh (siquvchi) kuchlanish σ_2 (MPa)

d) maksimal urinma kuchlanish τ_{max} (MPa)

3-rasm. Bir jinsli bo'lmagan Varzik to'g'onidagi xususiy og'irlik va gidrostatik bosimni hisobga olgandagi bosh va maksimal urinma kuchlanishlar izochiziqlari

Varzik to'g'onidagi bosh kuchlanishlar tahlili shuni ko'rsatadiki, cho'zuvchi kuchlanishlar (σ_1) yuqori qiyalikning tepa qismida hosil bo'ladi va ularning maksimal qiymati unchalik katta qiymatga ega bo'lmaydi, 0,04 MPa ga teng (3a-rasm). Kesimning qolgan qismida esa qaralayotgan omillar (xususiy og'irlik, gidrostatik bosim, depressiya egri chizig'idan quyidagi namlangan grunt) ni hisobga olinganda cho'zuvchi kuchlanishlar paydo bo'lmaydi. 3b-rasmda σ_2 kuchlanishlarning to'g'on tanasi bo'yicha taqsimlanish izochiziqlarining tahliliga ko'ra σ_2 kuchlanishlarning tanadagi taqsimlanishi xarakteri vertikal σ_u kuchlanishlar taqsimlanish xarakteriga o'xshash bo'lishini ko'rsatadi. Maksimal urinma kuchlanish τ_{max} ning qiymati yuqori nishablikning quyi qismi yarmida 0,2 MPa (3d-rasm) ni tashkil qildi.

Gruntli to'g'onning loyihalaniishi va qurilishi jarayonida o'tkazilgan dala va laboratoriya tadqiqotlari asosida olingan ma'lumotlarga ko'ra tabiiy holatdagi gruntlar uchun siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi 0,31 - 2,19 MPa, suvga to'yingan gruntlar uchun esa 0,06-0,46 MPa oralig'ida bo'lishini ko'rsatadi.

Olingan natijalarga ko'ra yuqori nishablikning depressiya egri chizig'idan quyida joylashgan suvga to'yingan gruntlarda (3b-rasm) σ_2 kuchlanish 0,2-0,42 MPa ni tashkil qildi, bu esa kuchlanishning ushbu gruntlarda siqilishga bo'lgan chegaraviy mustahkamligidan ortib ketmasligini ko'rsatdi.

3. Xulosa

Ekran va betondan qurilgan o'tish zonasi ortida joylashgan tayanch prizma gruntining holatiga qaralsa, bu joyda bosh siquvchi σ_2 kuchlanishlar qiymatining yuqoridan asos tomonga bir tekisda ortib borishini kuzatish mumkin (0 MPa dan 0,66 MPa gacha). Bunda filtratsiyaga qarshi ekran va beton o'tish zonasining mavjudligi tayanch prizma gruntining notekis deformatsiyalanishi va namlanishdan ishonchli himoya qiladi. Bu esa to'g'onning ishonchli ishlashini ta'minlashga xizmat qiladi.

Gruntli inshootning kuchlanganlik-deformatsiyalanish holatiga inshootning bir jinsli bo'lmaganligi, suvning gidrostatik bosimi va yuqori prizma namlanishining ta'siri mavjudligi aniqlandi. Yuqorida keltirilgan omillar tadqiq qilinayotgan inshootlarda kuchlanishning simmetrik taqsimlanish xarakterini o'zgartirib, gidrostatik bosim ta'siri

hamda namlangan grunt og'irligining ortishi hisobiga yuqori prizmada ularning qiymatlari oshishiga olib kelishi aniqlandi.

Foydalangan adabiyotlar / References

- [1] Розин Л.А. Расчет гидротехнических сооружений на ЭЦВМ. Метод конечных элементов. Л: Энергия.-1971.-214с.
- [2] Зенкевич О.К. Метод конечных элементов в технике. М. :Мир.- 1975. - 541 с.
- [3] Kholboev Z., Matkarimov P., Mirzamaxmudov A. Investigation of dynamic behavior and stress-strain state of soil dams taking into account physically Non-linear properties of soils //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 452. – S. 02009. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345202009>
- [4] Жураев Д. П., Маткаримов П. Ж., Холбоев З. Х. Оценка динамического поведения грунтовых плотин с учётом водонасыщенность грунтов //Principal Issues of Scientific Research and Modern education. – 2023. – Т. 2. – №. 10.
- [5] Жураев Д. П., Маткаримов П. Ж., Холбоев З. Х. Собственные колебания протяженных гидротехнических сооружений //Pedagog. – 2023. – Т. 6. – №. 11. – С. 1-5.
- [6] Khoei A.R., Azami A.R., Haeri S.M. Implementation of Plasticity Based Models in Dynamic Analysis of Earth and Rockfill Dams: A Comparison of Pastor-Zienkiewicz and Cap Models // Computers and Geotechnics. 2004. July Vol.31, Issue 5. Pp.384–409.
- [7] Salmasi, F., Norouzi, R., Abraham, J. *et al.* Effect of Inclined Clay Core on Embankment Dam Seepage and Stability Through LEM and FEM. *Geotech Geol Eng* 38, 6571–6586 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10706-020-01455-7>
- [8] Холбоев З.Х. Комплексное исследование НДС грунтовой плотины с учетом конструктивной неоднородности и различных режимов увлажнения.// Научно-технический журнал ФерПИ. 2010, №1, С.32-36.
- [9] Чугаев Р.Р. Гидравлика.-Энергоиздат, Л. 1982, с.203.

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

Xolboyev
Zokirjon
Xodiyevich /
Zokirjon
Kholboev

Namangan davlat texnika universiteti
“Bino va inshootlar qurilishi”
kafedrasida dotsenti, t.f.f.d., (PhD)
E-mail: zxx7712407@gmail.com
Tel.: +998972820005
<https://orcid.org/0000-0001-6404-3980>



R. Mavlonov, S. Numanova

Strength and crack resistance of steel and bfrp hybrid reinforced concrete beams.....176

I. Yuldashev, Sh. Yuldashev

On another method for assessing effectiveness indicators of emergency response.....182

Sh. Yuldashev, Kh. Makhmudov

Analysis of the material composition and structural properties of road milling machine teeth.....185

B. Khasanov

Analysis of the development and structural structure of the electric vehicle market.....189

Z. Alimova, G. Niyazova

Oil quality studies of hydraulic systems of agricultural machinery in conditions of dusty air.....194

R. Dadaboev

Developing a mathematical model of the fuel supply system for injection engines.....198

O. Chulponov, B. Mamadov

Method of abrasive grinding and reduction of centrifugal two-way "D" type pumps.....202

Z. Kholboev

Study of the stress-strain state of the Varzyk dam, taking into account its own weight, hydrostatic pressure and soil moisture content.....205