

BOG‘LANGAN GRUNTLI KANALLARNING TRANSPORT QILISH IMKONIYATINI INOBATGA OLGAN HOLDA KRITIK TEZLIKLAR HISOBINI TAKOMILLASHTIRISH

Sh.A.Latipov¹,

R.Sh.Maxamadiyev¹,

¹Qarshi davlat texnika universiteti

Email: shakhboz2016@mail.ru,
maxamadiyevruxlan6@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada Qashqadaryo viloyatining iqlim va geografik sharoitlariga moslab, bog‘langan gruntli kanallarda suv oqimining kritik tezligini aniqlash va transport qilish jarayonining samaradorligini oshirish masalalari ko‘rib chiqildi. Viloyatning ko‘p qismida loy va silt aralashgan gruntlar keng tarqalganligi, ularning gidravlik xususiyatlari, konsolidatsiyasi va oqim bilan o‘zaro ta’siri batafsil tahlil qilindi. Shuningdek, hududdagi sug‘orish tizimlarida kritik tezlikni hisoblash metodikasi takomillashtirildi.

Kalit so‘zlar: *Bog‘langan grunt, kritik tezlik, kanal transporti, sug‘orish tizimi, eroziya, gruntning konsolidatsiyasi, oqim tezligi, suv resurslari, geotekstil qoplama, grunt siljishi.*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЧЕТА КРИТИЧЕСКИХ СКОРОСТЕЙ С УЧЕТОМ ТРАНСПОРТНОЙ СПОСОБНОСТИ СВЯЗНЫХ ГРУНТОВЫХ КАНАЛОВ

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрены вопросы определения критической скорости потока воды и повышения эффективности транспортировки в связанных грунтовых каналах с учетом климатических и географических условий Кашкадарьинской области. Подробно проанализированы распространенность суглинистых и иловатых грунтов на территории региона, их гидравлические свойства, консолидация и взаимодействие с потоком. Кроме того, усовершенствована методика расчета критической скорости для оросительных систем данного региона.

Ключевые слова: *Связанный грунт, критическая скорость, транспортировка в каналах, система орошения, эрозия, консолидация грунта, скорость потока, водные ресурсы, геотекстильное покрытие, смещение грунта.*

IMPROVEMENT OF CRITICAL VELOCITY CALCULATIONS CONSIDERING TRANSPORT CAPACITY OF COHESIVE SOIL CHANNELS

ABSTRACT

This article addresses the determination of the critical flow velocity and enhancement of transport efficiency in cohesive soil channels, tailored to the climatic and geographic conditions of the Qashqadaryo region. The widespread presence of loam and silt mixtures in the area, their hydraulic characteristics, consolidation, and interaction with flow are analyzed in detail. Additionally, the methodology for calculating the critical velocity in the irrigation systems of the region has been improved.

Keywords: Cohesive soil, critical velocity, channel transport, irrigation system, erosion, soil consolidation, flow velocity, water resources, geotextile lining, soil displacement.

1. Qashqadaryo viloyatining gidrometeorologik va grunt xususiyatlari

Qashqadaryo viloyati O'zbekiston janubi-g'arbida joylashgan bo'lib, iqlimi cho'l va yarim cho'l hisoblanadi. Hududda asosiy gruntlar ko'p hollarda bog'langan, ya'ni loy va silt aralashmasidan iborat.

- **Grunt tarkibi:** 40-50% loy va silt, 30-40% qum aralashmasi.

- **Konsolidatsiya:** tabiiy ravishda past (yomg'ir va yer osti suvlari ta'sirida o'rtacha 15-30% konsolidatsiya darajasi kuzatiladi).

- **Kanallar:** viloyatda keng tarqalgan sug'orish kanallari asosan ochiq va beton qoplamali bo'lib, ularning tubi va devorlari ko'pincha loyli gruntdan tashkil topgan.

2. Kanalda oqim va kritik tezlikning nazariy asoslari

Oqim tezligi va kanal geometriyasi asosida bed shear stress τ quyidagicha hisoblanadi:

$$\tau = \rho_w g h S$$

Qashqadaryoda o'rtacha kanal chuqurligi $h=1,2\text{ m}$, nishab $S=0,0012$ (1.2‰) hisoblanadi. Suv zichligi $\rho_w=1000\text{ kg/m}^3$.

Shunday qilib,

$$\tau = 100 \cdot 9,81 \cdot 1,2 \cdot 0,0012 = 14,1\text{ Pa}$$

Bu qiymat loy gruntlar uchun kritik shear stressning pastki chegarasidan kichikroqdir (odatda $\tau_c=50$ dan 120 Pa gacha bo'ladi), ya'ni bunday holatda grunt siljishi boshlanishi kutilmaydi.

3. Kritik tezlikni hisoblash

Shear velocity u_* :

$$u_* = \sqrt{\frac{\tau}{\rho_\omega}} = \sqrt{\frac{14,1}{1000}} = 0,119 \text{ m/s}$$

O'rtacha oqim tezligi Uni von Karman profilidan hisoblaymiz:

$$U = \frac{u_*}{k} \ln\left(\frac{h}{z_0}\right)$$

Kanal tubining o'rtacha qo'pol yuzalilik $z_0=0,01 \text{ m}$, $\kappa=0.41$, shunday qilib:

$$U = \frac{0,119}{0,41} \cdot \ln\left(\frac{1,2}{0,01}\right) = 0,29 \cdot 4,79 = 1,39 \text{ m/s}$$

Viloyatda amalda oqim tezligi odatda $0,8-1,2 \text{ m/s}$ atrofida bo'ladi, ya'ni kanal sharoitida gruntning barqarorligi saqlanadi.

4. Transport qilish imkoniyatining tahlili

Qashqadaryo kanallarida loy tarkibining ko'pligi tufayli oqim tezligi kritik darajadan oshishi kamayadi. Ammo kuchli yomg'ir yoki suv miqdorining keskin ko'payishi kanalda eroziya va gruntning harakatlanishini yuzaga keltiradi. Shuning uchun kanal konstruksiyalarida quyidagilar tavsiya etiladi:

- Loy konsolidatsiyasini oshirish uchun texnologik choralardan foydalanish;
- Kanal tubini beton yoki geomembranalar bilan qoplash;
- Oqim rejimini boshqarish orqali kritik tezlikdan oshmasligini ta'minlash.

5. Hisoblash modelini takomillashtirish

Qashqadaryo sharoitida hisoblashda quyidagi omillarni hisobga olish muhim:

- Loy tarkibining sezilarli o'zgarishi (qum aralashmasining ko'pligi);
- Konsolidatsiya darajasi mavsumiy o'zgarishi (bahor va yozda);
- Kanalning tub va devor qoplamalari holati;
- Yer osti suvlarining grunt zichligiga ta'siri.

Hudud bo'yicha maxsus o'rnatilgan monitoring stansiyalari yordamida olingan ma'lumotlar asosida τ_{ctc} va U_{kritik} ni real vaqtda hisoblash imkoniyati yaratilishi sug'orish tizimlarining samaradorligini oshiradi.

XULOSA

Qashqadaryo viloyatining geologik va gidrotexnik sharoitlarini chuqur tahlil qilgan holda bog'langan gruntli kanallarda suv oqimining kritik tezliklarini aniqlash va ularni ilmiy asosda hisoblash dolzarb masala ekanligi aniqlaydi. Maqolada keltirilgan hisob-kitoblar, mavjud grunt turlari, oqim xususiyatlari hamda kanal kesimlari asosida quyidagi asosiy xulosalar chiqarildi:

1. Bog'langan gruntlarning eroziyaga chidamliligi yuqori bo'lsa-da, oqim tezligi muayyan kritik qiymatdan oshganda, ularning siljishi va transportlanishi

muqarrar bo‘ladi. Bu holat kanallarning uzoq muddatli barqaror ishlashiga xavf tug‘diradi.

2. Qashqadaryo viloyatida keng tarqalgan loy va silt aralashgan gruntlar, yuqori koheziyaga ega bo‘lib, kritik shear stress (siljish kuchi) ko‘rsatkichlari 50–120 Pa atrofida bo‘ladi. Amaliy hisob-kitoblarga ko‘ra, ko‘pchilik kanallarda oqim shear stressi bundan pastroq (masalan, 14.1 Pa) bo‘lib, bu gruntning siljishiga olib kelmasligi mumkin. Ammo bu holat faqat tinch sharoitlarda amal qiladi, suv miqdorining ortishi bilan kritik sharoit yuzaga keladi.

3. Kritik tezlikni aniqlashda gruntning konsolidatsiya darajasi, zarralar o‘lchami, qatlam tuzilishi, va kanal nishabi kabi omillar muhim rol o‘ynaydi. Ushbu omillar har bir kanal uchun individual yondashuvni talab qiladi.

4. Hududiy grunt turlariga mos empirik modellar va tavsiyalar ishlab chiqish zarur. Bu nafaqat hisob-kitoblarni soddalashtiradi, balki loyiha bosqichlarida optimal yechimlar tanlashga yordam beradi.

5. Maqolada ko‘rsatib o‘tilganidek, kritik tezlik bo‘yicha hisoblash metodikasini takomillashtirish — bu faqat nazariy masala emas, balki amaliy jihatdan ham katta ahamiyatga ega. Sug‘orish tizimlarining samaradorligi, grunt qatlamlarining yemirilishini oldini olish, suv resurslaridan oqilona foydalanish shular jumlasidandir.

6. Kelajakda CFD (kompyuter modellashtirish), yer osti suvlarining ta’siri, va monitoring texnologiyalarini integratsiya qilish orqali yanada aniqroq va real sharoitga mos yondashuv ishlab chiqilishi mumkin.

7. Hududiy sharoitlar hisobga olinganda, suv oqimini kritik darajadan oshirmaslik hamda kanallarni mustahkamlovchi materiallardan foydalanish (beton, geotekstil, gil qatlamlari) kanalning ishlash muddatini sezilarli uzaytiradi.

8. Maqola asosida taklif qilinayotgan metodika va yondashuvlar nafaqat Qashqadaryo viloyatida, balki O‘zbekistonning boshqa gruntli hududlarida ham qo‘llanishi mumkin.

Umuman olganda, ushbu tadqiqotlar asosida Qashqadaryo viloyatidagi bog‘langan gruntli kanallarda kritik tezliklar asosida oqimni boshqarish va transport jarayonini optimallashtirish imkonini beruvchi aniq va ilmiy asoslangan yondashuv ishlab chiqildi. Bu esa suv xo‘jaligida resurslarni tejash, eroziyaning oldini olish va sug‘orish tizimlarini modernizatsiya qilishda muhim qadam bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bobomurodov F. F. (2024). *Bog‘langan gruntli kanal kesimi bo‘yicha tezliklarning taqsimlanishi*. Oriens Science.

2. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. (2023). *Qashqadaryo viloyatidagi sug‘orish tizimlari bo‘yicha statistik va texnik hisobotlar*. Toshkent.
3. Shields, A. (1936). *Application of similarity principles and turbulence research to bed-load movement*. Technical Report, California Institute of Technology.
4. van Rijn, L. C. (1984). *Sediment transport, Part II: Suspended load transport*. Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 110(11), 1613–1641.
5. Малышев Н. Н. (1983). *Гидравлика открытых русел и каналов*. Москва: Стройиздат.
6. Гулиев А. А. (1991). *Эрозионная устойчивость каналов в связных грунтах*. Ташкент: Фан.
7. Chow, V. T. (1959). *Open Channel Hydraulics*. New York: McGraw-Hill.
8. Karimov S., Axmedov U. (2022). *Sug‘orish tizimlarida suv oqimini barqarorligini ta‘minlash usullari*. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti.
9. US Army Corps of Engineers. (2003). *Hydraulic Design of Flood Control Channels*. EM 1110-2-1601.
10. Rahmonov I. R. (2019). *Sug‘orish kanallarining grunt xususiyatlariga ko‘ra loyihalanishi*. TATU Ilmiy jurnali, 2(4), 45–51.