

## **GRUNT O‘ZANLI KANALLARNING TABIAT BILAN HAMOHANG PARAMETRLARINI QABUL QILISH ZARURIYATI**

**Xazratov Alisher Normurodovich**

“TIQXMMI” MTU huzuridagi Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti  
Ekologiya va gidrologiya kafedrasida dotsenti,  
khazratov@gmail.com

### **ANNOTATSIYA**

*Ushbu maqolada grunt o‘zanli kanallarni loyihalash uchun gidravlik hisoblashda o‘zan deformatsiyalanishi sodir bo‘lmaydigan mustahkam kanal shaklining o‘lchamlarini hisoblash to‘g‘risida ma‘lumotlar berilgan. Bunda dinamik mustahkamlikka tekshirish usuli orqali tabiat bilan hamohang ravishda ishlay oladigan kanal parametrlarini qabul qilish zarurligi dala-tajriba ma‘lumotlari bilan asoslanadi.*

**Kalit so‘zlar:** *tabiat muammosi, grunt o‘zan, Chou (Chow), Radkuvi (Raudkivi), Simons va Senturk (Simons and Sentürk), Vellingford (Wallingford)*

### **АННОТАЦИЯ**

*В данной статье приведены сведения по расчету размеров устойчивой формы канала, при гидравлическом расчете конструкции грунтовых каналов в котором деформации русла не возникает. В этом случае необходимость принятия параметров канала, которые могут работать в гармонии с природой, с помощью метода проверки на динамическую устойчивость основана с экспериментальными данными.*

**Ключевые слова:** *природная проблема, эрозия почвы, Чоу (Чоу), Радкуви (Радкуви), Симонс и Сентюрк, Веллингфорд (Wallingford).*

### **ABSTRACT**

*This article provides information on calculating the hydraulic parameters of a stable channel shape in the design of earthen channels in which channel deformation does not occur. Based on experimental data, the need to adopt channel parameters that can work in harmony with nature using a dynamic stability test method has been argued,*

**Key words:** *natural problem, soil erosion, Chou (Chow), Radkuvi (Raudkivi), Simons and Sentürk, Wellingford (Wallingford).*

### **KIRISH**

Grunt o‘zanli kanallar - bu sun‘iy muhandislik inshootlari bo‘lib, oqim va o‘zan elementlari tabiiy bog‘langan yaxlit tizim hisoblanib, bunda oqim o‘zining o‘zani holatini shakllantiradi va boshqaradi. Sug‘orish tizimlarida tabiiy o‘zandagi

kanallarni loyihalashda eng muhim va murakkab masalalardan biri bu turbulent oqim dinamikasini o‘zan bilan o‘zaro ta‘sirini to‘g‘ri hisobga olish masalasi hisoblanadi.

Grunt o‘zanli kanallarni loyihalashning asosiy vazifasi bu ortga qaytmas o‘zan deformatsiyalanishi sodir bo‘lmaydigan mustahkam kanal shaklining o‘lchamlarini hisoblashdan iborat. O‘zan deformatsiyasi umumiy mustahkamlikning yo‘qotilishiga va kanal ko‘ndalang kesimining suv o‘tkazish qobiliyatini pasayishiga olib keladi [1], [2], [3].

### **ADABIYOTLAR SHARHI**

Kanal kesimining mustahkamligi kanaldan ishonchli foydalanishning asosiy omili bo‘lganligi uchun, kanallarni loyihalashda qo‘yidagi talablarga amal qilish zarur: kanal yuvilmasligi va loyqa bosmasligi, ko‘ndalang kesimining umumiy mustahkamligi ta‘minlanganligi, kanal o‘zanining yuqori miqdorda suv utkazishini ta‘minlash, kanal o‘zanidan minimum filtratsiya sarfiga erishish.

Aynan shu talablarga javob beruvchi kanallarni loyihalash va mavjud sug‘orish kanallarini rekonstruksiya qilish hozirgi kunda ko‘pgina rivojlangan mamlakatlarda irrigatsiya va melioratsiya tizimlarini modernizatsiya qilishda asosiy omil sifatida qaralmoqda [4].

Chou (Chow), Radkuvi (Raudkivi), Simons va Senturk (Simons and Sentürk), Vellingford (Wallingford) va boshqalar mustahkam kanallarni loyihalash uchun gidravlik hisoblashning quyidagi to‘rtta usulini qayd etib o‘tganlar:

- rejim usuli;
- urinma kuch usuli;
- ruxsat etilgan tezliklar usuli;
- ratsional usul [5].

Kanallarni loyihalash uchun respublikamizda ruxsat etilgan minimal tezliklar usuli foydalanilib kelinmoqda.

Ruxsat etilgan tezliklar usuli bo‘yicha kanallarni loyihalashda kanaldagi o‘rtacha tezlik quyidagicha bo‘lishi kerak

$$g_l < g < g_{yu} \quad (1)$$

Bu yerda:

$g_l$  – ruxsat etilgan loyqa bosmaydigan minimal oqim tezligi,  $m/s$ ;

$g_{yu}$  – ruxsat etilgan yuvmaydigan maksimal oqim tezligi,  $m/s$ ;

Shaharsozlik normalari va qoidalari bo‘yicha (SHNQ 2.06.03-12) loyqa bosmaydigan (minimal) ruxsat etilgan tezliklarni aniqlash quyidagicha tavsiya etilgan:

a) okimdagi oqiziqqlar ta‘sirini xisobga olgan holda:

$$g_n = A * Q^{0.2} \quad (2)$$

A – empirik koeffitsiyent bo‘lib, oqizqlarning gidravlik yirikligiga bog‘liq ravishda aniqlanadi.

$W < 1,5 \text{ mm/c}$  bo‘lganda  $A = 0,33$ ;

$W = 1,5 \div 3,5 \text{ mm/c}$  bo‘lganda  $A = 0,44$ ;

$W > 3,5 \text{ mm/c}$  bo‘lganda  $A = 0,55$ .

Ammo, urinma kuch usuliga solishtirganda ruxsat etilgan tezliklar usuli o‘zan tubi material va oqim o‘rtasidagi fizik jarayonlarini aniq ifodalay olmaydi. Shuning uchun, Ankum (Ankum) ga ko‘ra bundan keyin ruxsat etilgan tezliklar usuli ishlatilmasligi kerak [6].

## **MUHOKAMA**

Hozirda irrigatsiya kanallari asosan oqimning barqaror tekis harakati uchun hisoblanadi. Shuningdek, loyqa bosishi va eroziya holatlari yuz bermaydigan, kanalga kirayotgan suv va oqiziq to‘liq uzatiladigan muvozanat holati mavjudligi taxmin qilinadi. Shunga qaramay, oqimning barqaror tekis holati tabiatda kam uchraydi. Loyqa transporti oqim holatiga yuqori darajada bog‘liqligi sababli kanalning oqiziq uzatish qobiliyati ham oqim holatiga mos ravishda o‘zgaradi.

Hozirda respublikamiz janubiy hududidagi Amudaryodan suv oladigan Mirishkor, Qarshi bosh kanali kabi kanallar o‘zanlari yildan yilga loyqa bosishi hisobiga deformatsiyalanib suv o‘tkazish qobiliyati kamayib qolgan [3], [4], [7], [8], [9].



**1-rasm. Mirishkor kanalining PK 180 da umumiy ko‘rinishi**

Izlanishlarimiz ushbu yirik sug'orish tarmoqlaridagi oqim tezliklari maksimal suv sarflari kuzatiladigan oylardagina ruxsat etilgan tezliklar oralig'ida bo'lishini ko'rsatdi. Ya'ni kichik suv sarflarida katta sarflarga mo'ljallangan o'zanda ho'llangan perimetr va mos ravishda oqimga gidravlik qarshilik miqdori oshishi hisobiga oqim tezligi loyihaviy qiymatlardan kamayishini, oqimning transportlash qobiliyati yetarli bo'lmasligini kuzatishimiz mumkin [1], [10], [11].

Xo'sh ushbu kanallarda grunt o'zanli kanallarda loyqa bosishi holatlarini oldini olish uchun nima qilish zarur, nega mavjud meyorlar asosida qurilgan kanallarda loyqa bosishi holatlari kuzatiladi, loyqa bosishi holati takrorlanmasligi uchun kanallarni qayta qurish loyihalarida nimalarga e'tibor berish zarur?

Loyqa bosishi jarayonlariga qarshi kurashda quyidagi asosiy yo'nalishlarda ish olib boriladi:

1. Kanal suv oladigan daryo boshlanish qismidagi irmoqlarda oqiziq sarfini nazorat qilish;

2. Irrigatsiya kanallari bosh qismida tindirgichlar qurish va tindirgichda cho'kkan loyqani vaqtida tozalab turish;

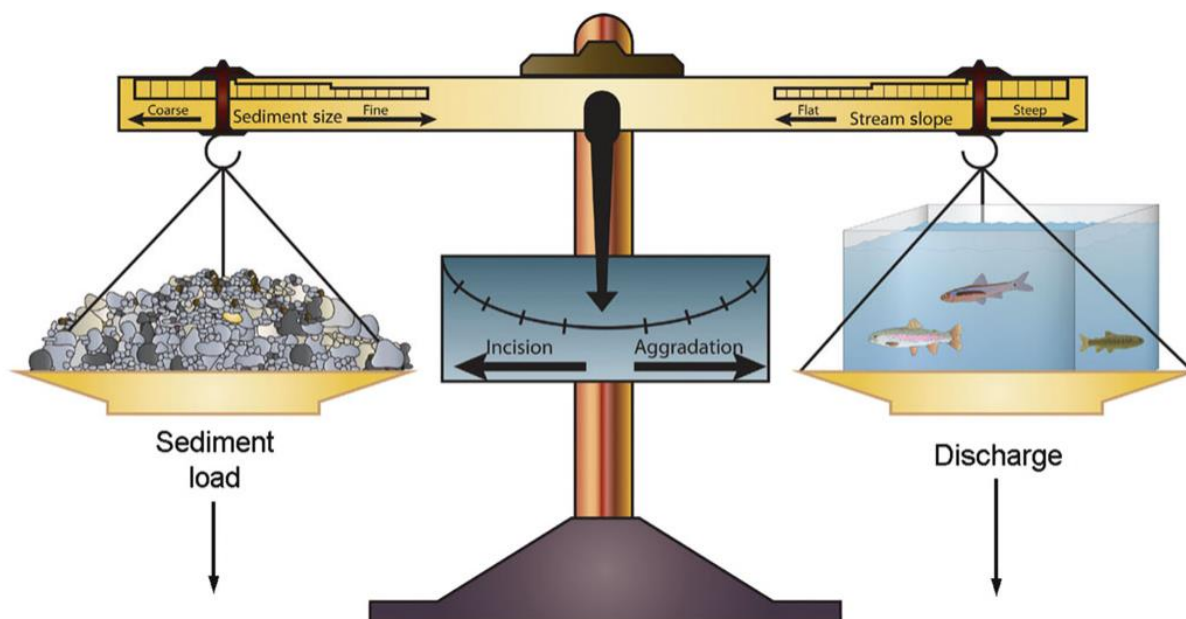
3. Irrigatsiya kanalining parametrlarini qabul qilishda uning yetarli oqiziqni transportlash qobiliyatiga ega bo'lishini ta'minlash.

Amudaryodan suv oluvchi Mirishkor va Qarshi magistral kanallari kanali misolida ushbu yo'nalishlardan birinchi va ikkinchi yo'nalishlarda ish olib borish imkonsiz yoki juda qimmatga tushganligi sababli uchinchi yo'nalish ya'ni dinamik mustahkam kanal parametrlarini qabul qilish eng maqbul hisoblanadi.

Dinamik mustahkam kanallarni hisoblash uchun daryo va kanallarda oqiziq transporti bilan bog'liq murakkab jarayonlarni hisobga olish zarur. Leynning mashhur "oqiziq-suv balansi qonuni" grunt o'zanli daryo va kanallarda o'zan morfometriyasining hamda oqim va oqiziq parametrlari o'rtasida o'zaro bog'liqlikni quyidagi formula bilan ifodalaydi.

$$Q_s \cdot d_{50} \square Q \cdot i$$

Bu yerda  $Q_s$  - grunt o'zanli kanallardagi oqiziq sarfi,  $d_{50}$  - o'zan tubini tashkil qilgan grunt zarrachalari o'rtacha diametri,  $Q$  - suv sarfi,  $i$  - kanal tubi nishabligi.

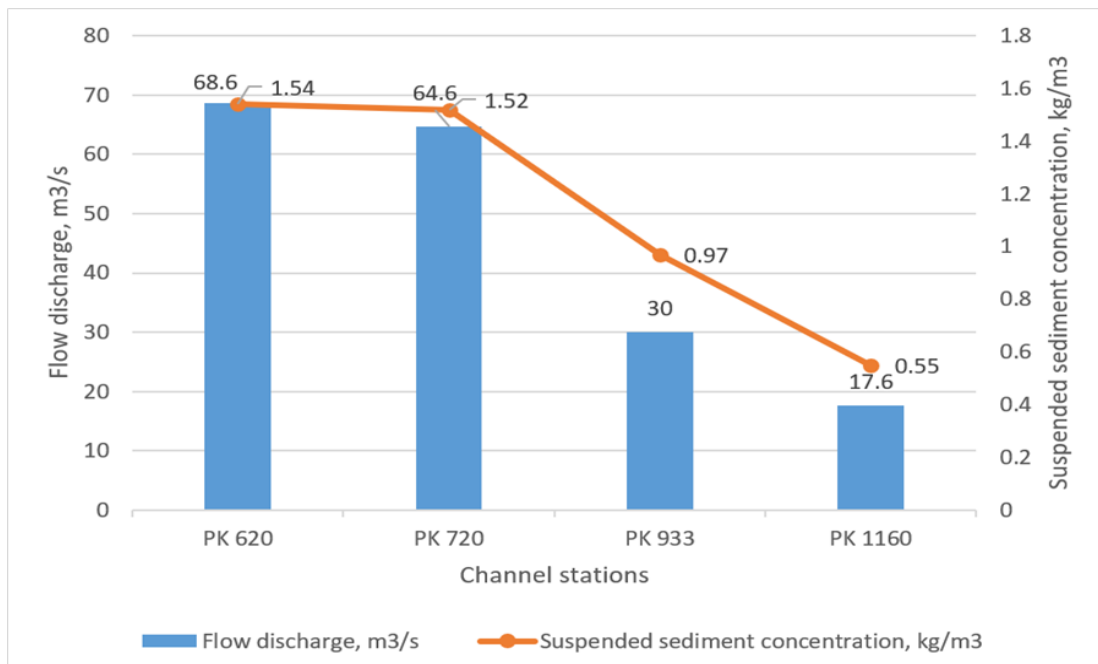


**2-rasm. Leynning oqiziq-suv balansi qonunini tavsiflovchi diagramma [12] (Hohensinner 2018 dan olindi)**

Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, Leynga ko‘ra oqim sarfi oshishi bilan kanal tubidagi katta diametrdagi oqiziqslarning yuvilish jarayoni boshlanadi hamda o‘zan tubi nishabligi kanal uzunligi bo‘yicha kamayishi kuzatiladi. Yoki aksincha oqimdagi yirik zarrali oqiziqslar sarfi oqimning transportlash qobiliyatidan katta bo‘lsa, kanalning bosh qismida oqimdagi yirik diametrdagi muallaq zarralar cho‘kib qolishi hisobiga kanal tubi nishabligining oshishi kuzatiladi [12].

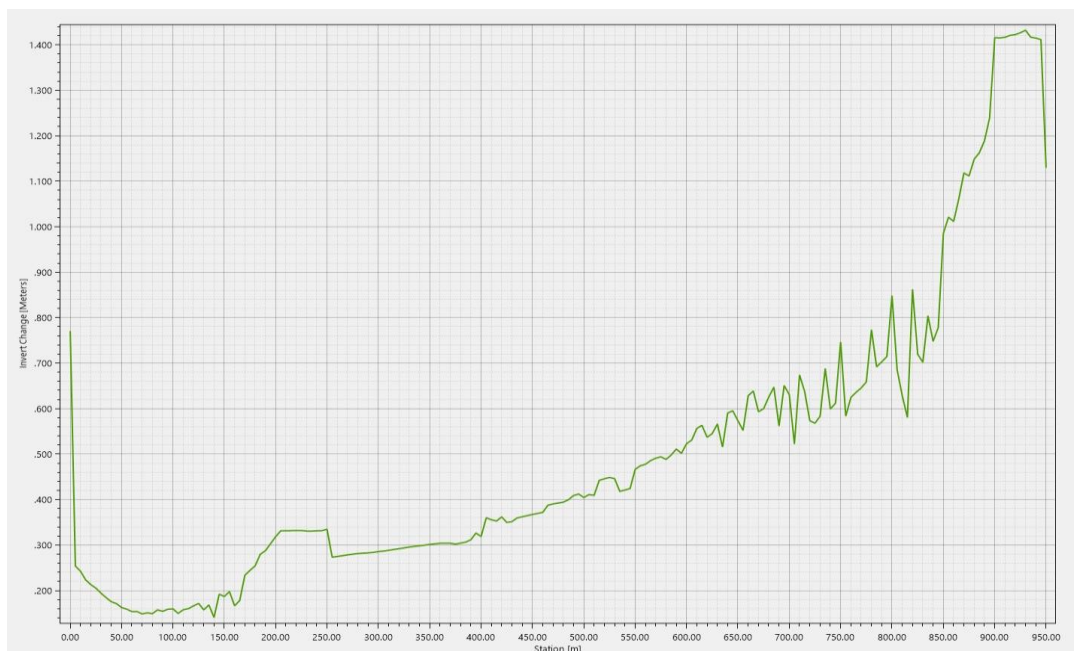
Mirishkor kanalining kanal uzunligi bo‘yicha bir necha uchastkalarida suvdagi loyqalik miqdori o‘lchanganda oqimdagi muallaq cho‘kindilar konsentrasiyasi kanal uzunligi kamayib borishi kuzatiladi, 3-rasm. Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, oqimdagi loyqalik uning suv sarfi kamayishiga proporsional ravishda ham kamayib borishi kuzatiladi.





**3–rasm. Loyqalik miqdorining suv sarfiga bog‘liqlik grafigi**

Mirishkor kanalining PK9+50 dan PK19 gacha bo‘lgan qismidagi 950 metr uzunlikdagi kanal uchastkasini tanlab olib, HEC-RAS dasturi yordamida oqiziq transportini modellashtirilganda esa kanal tubi nishabligining vaqt bo‘yicha oshishini ko‘rishimiz mumkin, 4-rasm.



**4–rasm. Mirishkor kanali PK9+50dan PK19 gacha uchastkasida kanal tubi sathining evolyutsion o‘zgarishini HEC-RAS dasturi yordamida modellashtirish natijalari (oqim yo‘nalishi o‘ngdan chapga)**

Mirishkor kanalining PK 245 da 2016-2019-yillarda o‘lchangan oqim gidravlik parametrlarini 1-jadvaldagi kanalning loyihaviy parametrlariga solishtirganimizda ham kichik suv sarflarida ham oqimning o‘rtacha tezligi normal sarf uchun o‘rtacha oqim tezligidan katta qiymatlarda ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Buning sababi biri o‘zan deformasiyasi tufayli oqim jonli kesim yuzasining kamayganligini va oqim nishabligi oshganligini ko‘rsatishimiz mumkin.

### 1-jadval

**Kanal uchastkasining PK 245+00 da loyihaviy ko‘rsatkichlari**

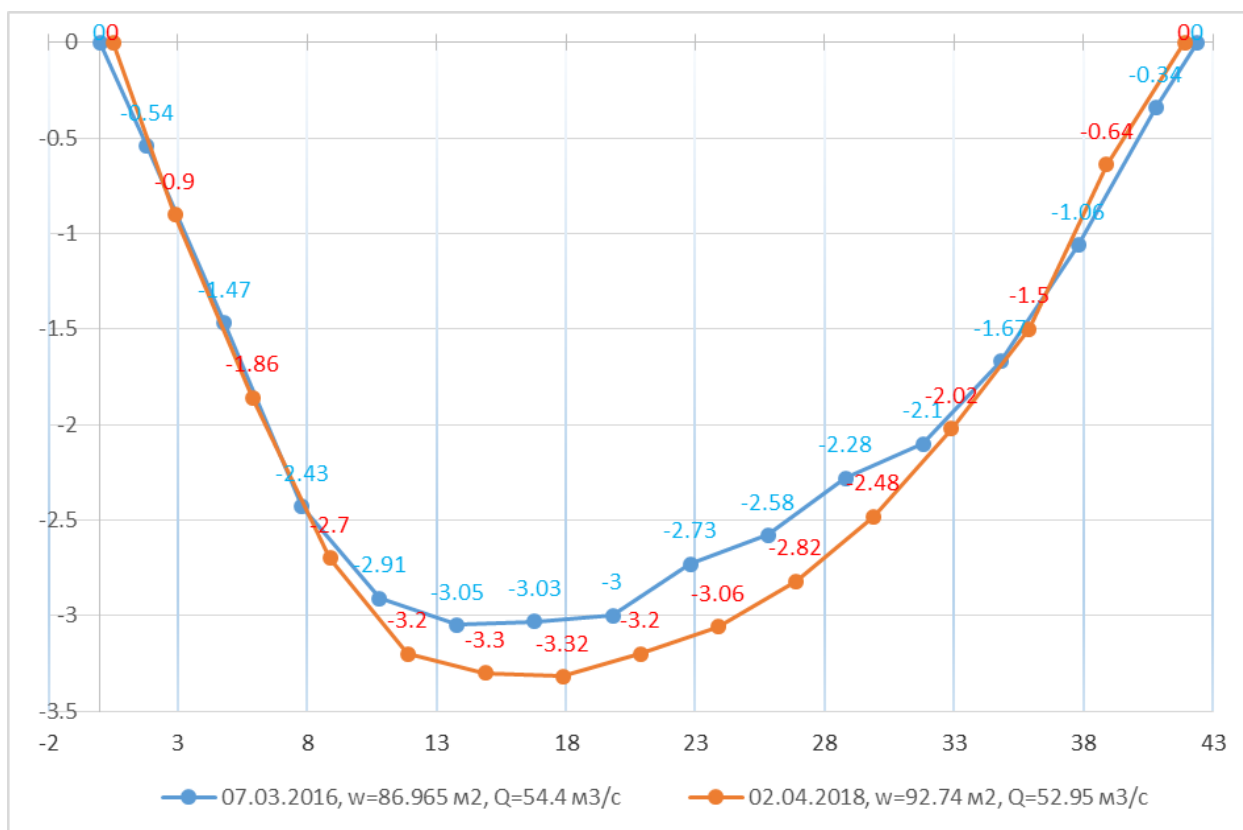
| № | Q, m <sup>3</sup> /s | Kanal tubi bo‘yicha kengligi, b, metr | Suv yuzasi bo‘yicha kengligi, B, metr | Oqimning maksimal chuqurligi h, m | Kanal tubi nishabligi, J | Oqimning jonli kesim yuzasi ω, m | O‘rtacha oqim tezligi, V, m/s |
|---|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 139,8                | 21,5                                  | 67,0                                  | 5,7                               | 0,00003                  | 241.03                           | 0,58                          |

### 2-jadval

**Kanal uchastkasining PK 245+00 da har xil sarflarda o‘lchangan haqiqiy ko‘rsatkichlari**

| № | Suv sarfi, Q, m <sup>3</sup> /s | Suv yuzasi bo‘yicha kengligi, B, metr | Oqimning maksimal chuqurligi h, m | Oqim jonli kesim yuzasi ω, m | O‘rtacha oqim tezligi, g, m/s | O‘lchangan sana |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| 1 | 54.403                          | 42.4                                  | 3.05                              | 86.965                       | 0.626                         | 07.03.2016      |
| 2 | 79.873                          | 47.4                                  | 3.32                              | 106.49                       | 0.75                          | 16.07.2016      |
| 3 | 84.683                          | 48.7                                  | 3.52                              | 104.39                       | 0.811                         | 14.04.2017      |
| 4 | 55.003                          | 44.24                                 | 3.28                              | 97.03                        | 0.567                         | 10.07.2017      |
| 5 | 51.95                           | 41.42                                 | 3.31                              | 92.74                        | 0.56                          | 02.04.2018      |
| 6 | 53,179                          | 41,12                                 | 3,24                              | 90.86                        | 0,585                         | 16.08.2019      |

2016 yil 7 mart kuni o‘lchov natijalari bo‘yicha suv sarfi  $Q = 54.4 \text{ m}^3 / \text{s}$  bo‘lishiga qaramasdan oqim ko‘ndalang kesim yuzasi  $\omega = 86.96 \text{ m}^2$  bo‘lib, 2018 yil 2 aprelda kuzatilgan  $Q = 52.95 \text{ m}^3 / \text{s}$  dagi ko‘ndalang kesim yuzasi  $\omega = 92.74 \text{ m}^2$  dan kichik. Bu holat bizda kanalning morfometrik parametrlari vaqt bo‘yicha suv va oqiziq sarfi o‘zgarishiga mos ravishda o‘zgarayotganligi (ya’ni ba’zida o‘zan yuvilishi, ba’zida esa loyqa cho‘kishi) ammo umumiy holda esa  $35-100 \text{ m}^3 / \text{s}$  oralig‘idagi sarflar uchun ko‘p yillik dinamik mustahkamlikka erishganligini taxmin qilish imkonini beradi.



**5-Rasm. Mirishkor kanali PK245 da 2016 va 2018 yillarda o‘tkazilgan o‘lchov natijalari**

M.A. Velikanovning mashhur “Oqim o‘zanni boshqaradi, o‘zan esa oqimni boshqaradi” iborasini inobatga olsak, xulosa qilish mumkinki, oqim ushbu kanallar o‘zanlarini uzoq yillik ekspluatasiya davomida “boshqarib”, ya’ni oqim jonli kesim yuzasining kamayishi orqali o‘z tezligini birmuncha oshirishga muvaffaq bo‘lgan. Bu orqali oqim gidravlik eng qulay kesimga va o‘zining sath nishabligini oshirishga qarab intilmoqda deb xulosa qilish mumkin.

Shuni ta’kidlashimiz lozimki, Qarshi bosh kanali va Mirishkor kanallarini loyqadan mexanik usulda tozalab, ularni loyihaviy holatiga keltirilsa ushbu kanallardagi gidravlik nishablik kamayishi sababli yanada intensiv loyqa bosishi jarayoni boshlanishiga zamin yaratiladi.

Y.A.Ibadzadaning tavsiyalariga ko‘ra sug‘orish kanallarida suv o‘tkazish qobiliyatini oshirish usullaridan biri bu kanal dambasi va unga mos holatda kanaldagi suv sathini oshirishdir [13]. Shularni hisobga olib, ushbu magistral kanallarni rekonstruksiyalash loyihasini tuzishda kanal o‘zanidan chiqarilgan loyqa massasi hisobiga kanal dambasini oshirishni ko‘zda tutish hamda to‘suvcchi inshootlarni ushbu ko‘tarilgan sathga moslashtirish orqali tez-tez loyqa bosadigan kanal uchastkalarining nishabligini oshirish imkoniyati tug‘iladi. Bu esa o‘z navbatida ushbu kanal



uchastkalarida oqim tezligining oshishiga va loyqa bosishi jarayonining sekinlashishiga olib keladi.

## **XULOSA**

Qadimiy faylasuflardan Laoziga ko'ra "(Dao yoki Yo'l harakatsizlik orqali harakat qiladi." ya'ni inson quradigan inshootlar tabiat ritmini to'xtatishga bo'lgan har qanday urinishlar asosida emas, balki tabiiylik asosida barpo etilishi zarur. Inson ijodkorligi tabiat bilan hamohang bo'lishi kerak. Ya'ni kanal o'lchamlari mavjud o'zgaruvchan oqim va oqiziq parametrlariga mos bo'lishi zarur. Buning uchun esa, Mirishkor va Qarshi magistral kanallarini rekonstruksiyalashda asosiy vazifa sifatida kanalni loyihaviy qiymatlarga qaytarish emas balki, kanal parametrlarini dinamik mustahkamlikka tekshirish usuli bilan Y.A.Ibadzadaning tavsiyalariga ko'ra kanal dambasi va unga mos holatda kanaldagi gidravlik nishablikni oshirish zarur.

## **ADABIYOTLAR (REFERENCES)**

- [1] A. N. Khazratov, "Hydraulic Calculations of Earthen Channels for Reconstruction," 2021, Accessed: Apr. 27, 2024. [Online]. Available: <https://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/141371>
- [2] A. Хазратов, "ГРУНТ ЎЗАНЛИ КАНАЛ КЎНДАЛАНГ КЕСИМИНИНГ ДЕФОРМАЦИЯСИ," *Innov. Texnologiyalar*, vol. 1, no. 4, Art. no. 4, Dec. 2022.
- [3] K. A. Normurodovich, "A sediment transport model for irrigation canals of Uzbekistan," *Eur. Sci. Rev.*, no. 3–4, Art. no. 3–4, 2019.
- [4] A. A.м, С. Л.н, and X. A.н, "ОЧИҚ ЎЗАНЛАРДА ЛОЙҚАЛИ ОҚИМЛАР ҲАРАКАТИНИ ГИДРАВЛИК МОДЕЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРИ," *Инновацион Технологиилар*, no. Спецвыпуск 1, Art. no. Спецвыпуск 1, 2021.
- [5] "Sediment Transport in Irrigation Canals | A New Approach | Herman Depe." Accessed: Apr. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/b17495/sediment-transport-irrigation-canals-herman-depeweg-krishna-paudel-n%C3%A9stor-m%C3%A9ndez>
- [6] P. Ankum, "Design of open-channels and hydraulic structures," Oct. 2002. Accessed: Apr. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/Design-of-open-channels-and-hydraulic-structures-Ankum/7d66f2cf90248e9b4d0eedf71bd5968d7c4c0059>
- [7] S. Eshev, M. Rahmatov, A. Khazratov, N. Mamatov, J. Sagdiyev, and M. Berdiev, "Critical flow velocities in cohesive saline soils," *E3S Web Conf.*, vol. 264, p. 03071, 2021, doi: 10.1051/e3sconf/202126403071.

- [8] A. N. Khazratov, O. S. Bazarov, A. R. Jumayev, F. F. Bobomurodov, and N. Z. Mamatov, “Influence of cohesion strength in cohesive soils on channel bed erosion,” *E3S Web Conf.*, vol. 410, p. 05018, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202341005018.
- [9] S. S. Eshev, A. N. Khazratov, A. R. Rakhimov, and A. L. Sh, “The study of bottom sediments in streams with mixed movement of clarified flow,” *Acad. Int. Multidiscip. Res. J.*, vol. 9, no. 9, p. 61, 2019, doi: 10.5958/2249-7137.2019.00102.2.
- [10] A. N. Xazratov, “MAMLAKATIMIZ SUV XO‘JALIGI TARIXI VA BUGUNI,” *Orient. Renaiss. Innov. Educ. Nat. Soc. Sci.*, vol. 3, no. 5, Art. no. 5, 2023.
- [11] “ДАРЁ ЧЎКИНДИЛАРИ ФРАКЦИОН ТАРКИБИНИНГ ТАҚСИМОТИ.” Accessed: Apr. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.slibrary.uz/ru/article/view?id=10934>
- [12] S. Hohensinner, C. Hauer, and S. Muhar, “River Morphology, Channelization, and Habitat Restoration,” *Riverine Ecosyst. Manag.*, pp. 41–65, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-73250-3\_3.
- [13] A. M. Арифжанов, “Грунт ўзанли каналларни реконструкциялаш муаммолари,” *Инновацион Технологиялар*, no. 3 (39), pp. 60–64, 2020.