

UO‘K: 621.65:621.315

**KANALLARNING NOSTATSIONAR OQIM SHAROITLARIDA OQIZIQLAR SARFINI ANIQLASH BO‘YICHA DALA TADQIQOTLARI**

**G‘ayimnazarov Israil Xoliqovich** – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent,  
e-mail: [gayimnazarov@bk.ru](mailto:gayimnazarov@bk.ru)

**Rahmatov Mahmud Ismatovich** – texnika fanlari nomzodi, dotsent,  
e-mail: [rahmatov1959@mail.ru](mailto:rahmatov1959@mail.ru)

**Otakulov Uktam Xotamovich** – katta o‘qituvchi, e-mail: [otakulov61@mail.ru](mailto:otakulov61@mail.ru)

**Jumayev Abror Ravshan o‘g‘li** – magistrant, e-mail: [abrorjumaev405@gmail.com](mailto:abrorjumaev405@gmail.com)

**Hazratov Alisher Rahmatillo o‘g‘li** – magistrant

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Qarshi sh., O‘zbekiston

***Annotatsiya.** Ko‘pgina grunt o‘zanli kanallarini loyihalash va ulardan foydalanish bilan bog‘liq muammolarni hal qilishda o‘zan tubida harakatlanuvchi gryadlarning parametrlari va oqim tezligini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada nobarqaror oqim sharoitida gryadlvr ko‘rinishidagi oqiziqalar sarfini aniqlash bo‘yicha tabiiy-dala sharoitida o‘tkazilgan tajribalar natijalari keltirilgan.*

***Kalit so‘zlar:** nostatsionar oqim, oqimning turbulentligi, kanal, gryad, o‘zan tubi, oqiziqalar, tangentsial kuchlanish, to‘lqin, logarifmik tezlik taqsimoti, SONTEC, STONEX R2 PLUS, GNSS rario qabul qilgich.*

УДК 621.65:621.315

**НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАСХОДА НАНОСОВ В УСЛОВИЯХ НЕСТАЦИОНАРНОГО ТЕЧЕНИЯ**

**Гайимназаров Исраил Холикович** – доктор философии по техническим наукам, доцент,  
e-mail: [gayimnazarov@bk.ru](mailto:gayimnazarov@bk.ru)

**Рахматов Махмуд Исмаатович** – кандидат технических наук, доцент,  
e-mail: [rahmatov1959@mail.ru](mailto:rahmatov1959@mail.ru)

**Отакулов Уктам Хотамович** – старший преподаватель, e-mail: [otakulov61@mail.ru](mailto:otakulov61@mail.ru)

**Жумаев Аброр Равшан угли** – магистрант, [abrorjumaev405@gmail.com](mailto:abrorjumaev405@gmail.com)

**Хазратов Алишер Рахматиллоевич** – магистрант

Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Узбекистан

***Аннотация.** Определение параметров подвижных грядов и скорости потока в нижней части канала важно при решении задач, связанных с проектированием и использованием множества земляных каналов. В данной статье представлены результаты экспериментов, проведенных в натуральных условиях по определению расхода наносов в виде грядов в условиях нестационарного течения.*

***Ключевые слова:** нестационарное течение, турбулентность потока, канал, гряды, дно руслы, наносы, касательное напряжение, волна, логарифмическое распределение скорости, SONTEC, STONEX R2 PLUS, радиоприемник GNSS.*

UDC 621.65:621.315

## FIELD STUDIES TO DETERMINE SEDIMENT CAPACITY UNDER UNSTEADY FLOW CONDITIONS

**Gaimnazarov Israil Kholikovich** – Doctor of Philosophy of Technical Sciences, docent

**Rakhmatov Makhmud Ismatovich** – candidate of technical sciences, docent

**Otakulov Uktam Hotamovich** – Senior lecturer

**Jumaev Abror Ravshan o`gli** – master's student

**Khazratov Alisher Rakhmatilloevich** – master's student

Karshi engineering-economics institute, Karshi city, Uzbekistan

**Abstract.** *It is important to determine the parameters of the moving dunes and the flow rate in the bottom of the channel when solving problems related to the design and use of many earthen channels. This article presents the results of experiments conducted under field conditions to determine the sediment capacity in the form of a dunes in unstable flow conditions.*

**Keywords:** *unsteady flow, turbulent flow, channel, dunes, channel bottom, sediments, shear stress, wave, logarithmic velocity distribution, SONTEC, STONEX R2 PLUS, GNSS radio receiver.*

### Kirish

Bugungi kunda chuqurlik bo'yicha har xil vertikalardagi tezlik taqsimotini baholashda mavjud tavsiyalar tezlik epyurasini egri chiziqlar bilan ifodalanishiga asoslanadi. Bu egri chiziqlar bo'lib, parabola, ellips, logarifmik va daraja ko'rsatkichli egri chiziqlar hisoblanadi. Bular suv o'zani chuqurligi bo'yicha tezlik taqsimotini aniqlovchi tabiatda kuzatiladigan turli omillarni aniq aks ettira olmaydi [1-5].

Shuni ta'kidlashimiz lozimki, tezlik taqsimlanishining formulalari faqat tekis oqim holatlarida keltirib chiqarilgan. Shuning uchun kanal shaklining ta'sir doirasi hozirgacha oz o'rganilgan. Agar tabiiy keng daryo va juda yirik kanallar uchun bu muammo unchalik ahamiyatga ega bo'lmasada, har xil tezlikda loyihaladigan trapetsiya shaklli kanallar uchun muhim ahamiyatga ega. Bunday kanallarni o'zan tubi va yon tomon qiyaliklaridagi tezliklarning taqsimotini, shunga mos ravishda urinma kuchlanishlarini hamda gidravlik qarshilik va g'adir-budirliklarining o'zgarish qonuniyatlarini o'rnatish zaruriyati paydo bo'ladi [6-8].

### Uslub va materiallar

Sug'orish tizimini samarali ekspluatatsiyasini loyihalashtirishning asosiy masalasi suvning kerakli miqdorini istemolchilarga o'z vaqtida yetkazib berish hisoblanadi. Gidravlikadan ma'lumki, suv sarfining kattaligi gidravlik qarshilik, g'adir-budirlik, oqimning holati va o'zan deformatsiyalariga bog'liq bo'ladi. Biz aytib o'tgan kattaliklarning o'zgarishi va ularning o'zan suv o'tkazish qobiliyatiga ta'sirini baholash uchun Mirishkor kanalida dala tajribalari o'tkazildi [9, 10].



1-rasm. Mirishkor kanalining PK 247 - PK 252 uchastkasi



2-rasm. Mirishkor kanalining PK 1140+50 – PK 1145 uchastkasi

Mirishkor kanalining PK 247÷252 (1-rasm) va PK 1140+50÷PK 1143+50 oralig'idagi uchastkalarida (2-rasm) tadqiqotlar olib borildi.

Dala tadqiqotlarini olib borishda quyidagi yangi zamonaviy asboblardan foydalanildi: STONEX R2 PLUS rusumli taxometr (3-rasm); GNSS rario qabul qilgichlar - № 3293723, 3294066 (4-rasm).



3-rasm. STONEX R2 PLUS



4-rasm. GNSS rario qabul qilgichlar

SANTEC S5 profillografi 5-rasmda va dasturiy kompleksi 6-rasmda keltirilgan.

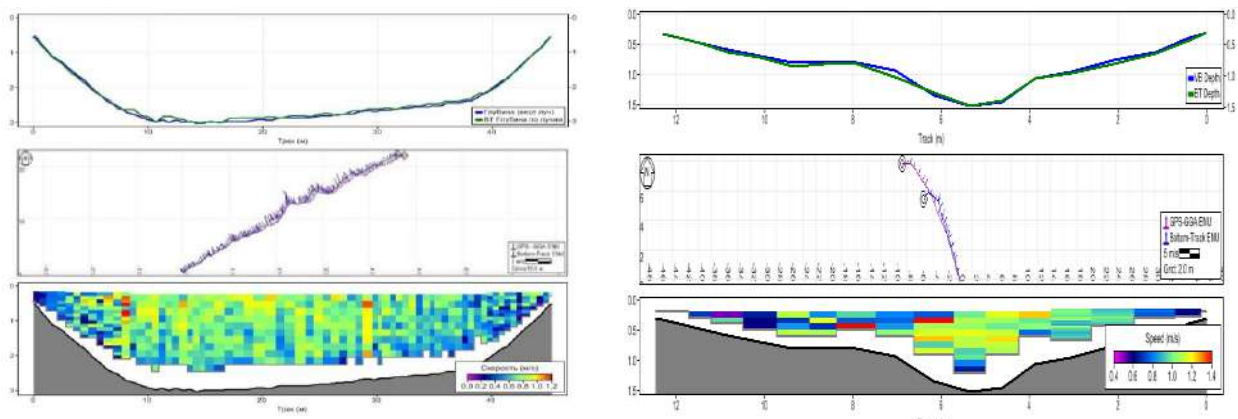


5-rasm. SONTEC S5



6-rasm. SONTEC S5 dasturiy kompleksi.

Dala tajribalarining PK 247 va PK 1140+50 piketlarida olingan ma'lumotlari 7-rasmda ko'rsatilgan.



7-rasm. Mirishkor kanalining PK 250 va PK 1140+50 piketlaridagi ma'lumotlar

1-jadvalda Mirishkor kanalining PK 247 - PK 252 va PK 1140+50 – PK 1143+50 uchastkalarida olib borilgan tadqiqotlarning natijalari o‘z aksini topgan. Keyingi yillar davomida suv sarfining kamayishi hisobiga Mirishkor kanalining tadqiqotlar olib borilgan PK 247÷252 va PK 1140+50÷1143+50 oralig‘idagi uchastkalarda muallaq oqiziq zarrachalarining muntazam cho‘kishi kuzatilmoqda.

1-jadval

**Mirishkor kanalida SONTEC S5 akustik dopler apparati yordamida olingan dala tajriba PK 247-252 uchastkalaridagi ma’lumotlari**

T/r	1	2	3	4	5	6
<b>PK</b>	PK 247	PK 248	PK 249	PK 250	PK 251	PK 252
$Q_{m^3/s}$	65,67	64,21	64,60	64,60	64,09	62,81
$g_{o'r}$	0,66	0,63	0,61	0,62	0,64	0,64
$g_{max}$	1,63	1,38	1,33	1,42	1,39	1,26
$h_{max}$	3,19	3,17	3,03	3,06	3,16	3,24
$i$	0,00016					
$B$	42,55	44,46	46,63	47,60	44,91	42,78

**PK 1140+50 - 1143+50 uchastkalari**

T/r	1	2	3	4	5	6	7
<b>PK</b>	PK 1140+50	PK 1141+00	PK 1141+50	PK 1142+00	PK 1142+50	PK 1142+50	PK 1143+50
$Q_{m^3/s}$	8,52	8,62	8,57	8,67	9,04	9,0	8,60
$g_{o'r}$	0,82	0,79	0,79	0,80	0,81	0,83	0,80
$g_{max}$	1,44	1,46	1,6	1,58	1,55	1,48	1,53
$h_{max}$	1,53	1,58	1,44	1,41	1,50	1,51	1,50
$i$	0,00016						
$B$	12,61	12,89	12,74	12,5	11,73	11,98	11,24

O‘tkazilgan dala tajribalariga ko‘ra kanalning PK 247÷252 va PK 1140+50÷1143+50 oralig‘ uchastkalaridagi oqimning gidravlik parametrlari va ko‘ndalang kesimlarining geometrik elementlari bo‘yicha ma’lumotlar olindi. Shuningdek, kanalning PK 247÷ 252 uchastkasida o‘zan tubi oqiziqqlarning tashilishi tadqiqot qilinmadi, faqat muallaq oqiziqqlarning sarflari va ularning loyqalik koeffitsiyentlari ko‘rsatkichlarini olish bilan kifoyalandi. Kanal suvining loyqalik darajasi va muallaq oqiziq zarrachalarining fraksion tarkibi kiritilgan.

Mirishkor kanaldagi gryadlar ko‘rinishidagi sodir bo‘ladigan oqiziqqlarni tashilishini tadqiqotlari PK 1140+50÷1143+50 oralig‘ uchastkasida olib borildi va tadqiqot ma’lumotlari 2-jadvalga kiritilgan. Shuningdek, bu uchastkada sodir bo‘lgan gryadlarning parametrlari o‘lchab olindi (8-rasm).



8-rasm. PK 1140+50÷1143+50 oraliq uchastkasidagi gryadlarning ko‘rinishi

2-jadval

**Mirishkor kanalining PK 1140+50÷1143+50 oraliq uchastkasida olib borilgan tajribalarni ma’lumotlari**

Tajriba № PK	$i$	$m$	$h_{max}, m$	$\mathcal{Q}_{0, m/c}$	$\mathcal{Q}_{max} m/s$	Gryad parametrlari	
						$\ell_g, m$	$h_g, m$
1140+50	0,00016	3,0	1,53	0,82	1,44	0,42	0,04
1141			1,58	0,79	1,46	0,44	0,04
1141+50			1,44	0,79	1,60	0,50	0,06
1142			1,41	0,80	1,58	0,46	0,05
1142+50			1,50	0,81	1,55	0,45	0,04

Bu uchastkada shamol tezligi 10 m/s dan yuqori bo‘lgan vaqtda to‘lqinlar yaqqol sodir bo‘lishi kuzatildi va shu kuni to‘lqinli oqim holatida tadqiqotlar olib borildi. Bu uchastkada nostatsionar oqim ta’sirida sodir bo‘lgan gryadlarning o‘lchamlari statsionar oqimdagi gryadlarga nisbatan ancha katta bo‘lishi kuzatildi.

**Xulosalar**

1. Trapetsiya shaklli kanallardagi suv harakati tezligining kritik tezligidan katta bo‘lgan qiymatlarida yuvilish oldin yon tomon qiyaliklarining pastki qismida kuzatildi. Bu yuvilish jarayoni keyinchalik yon tomon qiyaliklarining yuqori qismlarida davom etdi. Bu statsionar oqim holatiga to‘lqinlar ta’sir qilganda yuvilishning jadallashishi va o‘zan qirg‘oqi yuqori qismining muntazam ravishda yuvilishiga hamda bu qum zarrachalarining tubga akkumulyasiya bo‘lishi kuzatildi. Bu jarayon o‘zan ko‘ndalang profilining yassilanishi bilan tugallandi.

2. Kanalidagi suvning nostatsionar oqimida o‘zan tubi gryadlarning o‘lchamlari statsionar harakatdagiga nisbatan ancha kattaroq bo‘lishi kuzatildi. Buning sababini o‘zan oqimiga shamol to‘lqinlarining ham ta’siri ostida o‘zan tubidagi tangensial kuchlanishlarning ortishi natijasida ro‘y berishi bilan tushuntirish mumkin.

3. Nostatsionar oqimda ham tangensial kuchlanishlarning ortishi natijasida statsionar oqimdagiga nisbatan o‘zan tubi oqiziqalarining harakatini ertaroq boshlanishiga olib keladi.

**Adabiyotlar**

[1] Гришанин К.В. Динамика русловых потоков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1979. - 312 с.  
 [2] Khazratov, A. N., Bazarov, O. S., Jumayev, A. R., Bobomurodov, F. F., & Mamatov, N. Z. (2023, April). Influence of cohesion strength in cohesive soils on channel bed erosion. In E3S Web of Conferences (Vol. 410, p. 05018).

- 
- [3] Eshev, S., Linkevich, N., Rahimov, A., Khazratov, A., Mamatov, N., & Sharipov, E. (2023, March). Calculation of its dynamically stable cross-section in the steady motion of the channel flow. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2612, No. 1, p. 050007). AIP Publishing LLC.
- [4] Eshev, S. S., Khazratov, A. N., Rakhimov, A. R., & Sh, A. L. (2019). The study of bottom sediments in streams with mixed movement of clarified flow. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 9(9), 61-66.
- [5] Эшев С. С., Рахимов А. Р., Гайимназаров И. Х. Влияние волновых потоков на деформацию русел каналов: Монография //Т.: Издательство «Voriz nashriyot. – 2021.
- [6] Eshev S. S., Gayimnazarov I., Sh L. The Calculation of the Parameter of Friction in Border Layer Not Fixed Flow //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 1. – С. 7796-7800.
- [7] Samatovich, Eshev Sobir, Gaiimnazarov Isroil Kholikovich, and Latipov Shahboz Alisher Ogli. "On the calculation of the non-scouring velocities of a stationary water flow in channels lying in different soils." *European science review* 1.1-2 (2019): 145-147.
- [8] Уралов, Б. Р., Хазратов, А. Н., Саидов, И. Э., & Норчаев, А. Ж. (2021). Влияние морфометрических элементов русла деривационных каналов на манометрический напор гидроэлектростанций. *Инновацион технологиялар, (Спецвыпуск 1)*, 47-52.
- [9] Эшев, С.С., Хазратов, А.Н., & Гайимназаров, И.Х. (2014). Экспериментальное исследование транспорта донных наносов в каналах в условиях нестационарности потока насыщенными наносами. *Приволжский научный вестник*, (6 (34)), 149-152.
- [10] G'ayimnazarov I.X. "Kanallarning nostatsionar oqim sharoitlarida oqiziqqlar sarfini hisoblash usullarini takomillashtirish". *Dissertatsiya* 2022 y.