

## O‘ZANDAGI SHAMOL TA‘SIRIDA SODIR BO‘LADIGAN TO‘LQINLARNING PARAMETRLARINI HISOBLASH



<https://doi.org/zenodo.10558030>

**RAHIMOV Ashraf Rasul o‘g‘li**

*texnika fanlari falsafa doktori, (PhD), dotsent,*

*Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti,*

*Qarshi sh., O‘zbekiston*

### ANNOTATSIYA

*Mazkur tadqiqot jarayonida Statsionar oqimlarda cho‘kindi oqimini aniqlash uslubi ko‘rib chiqilgan. Cho‘kindining tub va muallaq holatini hisobga olgan holda, cho‘kindining o‘zini tashishni hisoblash bilan bog‘liq bo‘lgan turg‘un b‘lmagan oqim bilan cho‘kindilarni hisoblash usuli tahlil qilingan.*

**Kalit so‘zlar:** *cho‘kindi, tub va muallaq cho‘kindi, turg‘un oqim, to‘lqin, o‘lchovsiz parametrlar, o‘tuvchi oqim.*

### ABSTRACT

*In the course of this research, the method of determining sediment flow in stationary streams was considered. Taking into account the bottom and suspended state of the sediment, the method of calculating sediments with an unsteady flow related to the calculation of the transport of the sediment itself was analyzed.*

**Key words:** *sediment, bottom and suspended sediment, steady flow, wave, immeasurable parameters, passing current.*

Shamol to‘lqinlari generatsiyasi va transformatsiyasini tadqiqotlash hamda ularni qirg‘oqlar va gidrotexnik inshootlarga ta‘siri masalasi murakkab va muhim masala bo‘lib hisoblanadi. Bu masalaning yechimi katta kanal va suv omborlarni loyihalash, qurish hamda sanoat qurilishi uchun qirg‘oq zonasini o‘zlashtirishda birinchi darajali ahamiyatga ega bo‘ladi.

To‘lqinlarning elementlarini to‘g‘ri prognozlash qirg‘oq kamarining shakllanishini, kanal va inshootlarning siljishini, daryo va suv omborlari suv olish inshootlarini hamda boshqa obyektlarining samarali rostdash ishlarini amalga oshiradi.

Qo‘zg‘almas suvdagi shamol to‘lqinlarining parametrlarini muhandislik hisoblari asosida birinchilardan bo‘lib Y.M.Krilov, S.S.Strekalov va boshqa olimlar tomonidan olingan bog‘lanishlari yotadi:

Chuqur suv havzasi uchun:

$$\frac{g\bar{h}}{W^2} = 0,0042 \left( \frac{9x}{W^2} \right)^{1/3}; \quad (1)$$

$$\frac{g\bar{h}}{W^2} = 0,0013 \left( \frac{gt}{W} \right)^{5/12}; \quad (2)$$

$$\frac{g\bar{T}}{W} = 18,7 \left( \frac{g\bar{h}}{W^2} \right)^{3/5}, \quad (3)$$

bu yerda  $\bar{h}$  - to‘lqinlarning o‘rtacha balandligi (m);  $\bar{T}$  va  $t$  – to‘lqinlarning o‘rtacha davri va jadallashish vaqti (s);  $W$  - suv sathidan 10 m balandlikdagi shamolning tezligi (m/s);  $x$  - jadallashish uzunligi.

Agar  $\bar{h}$  va  $\bar{T}$  parametrlarni  $W, x, t$  dan (1) - (3) gacha yaqqol holda ifodalasak, unda ular quyidagi ko‘rinishni oladilar:

$$\bar{h} = 9,1 \cdot 10^{-3} \sqrt[3]{xW^4}; \quad (4)$$

$$h = 1,04 \cdot 10^{-2,12} \sqrt[5]{t^5 W^{12}}; \quad (5)$$

$$\bar{T} = 7,5 \sqrt[5]{\frac{\bar{h}^3}{W}} \quad (6)$$

(4)-(6) tengliklarni hisobga olib quyidagicha yozish mumkin:

$$\bar{T} = 0,45 \cdot \sqrt[5]{xW^3} \quad (7)$$

$$\bar{T} = 0,48 \cdot \sqrt[5]{tW^3} \quad (8)$$

(1)-(8) bog‘lanishlar “QN va Q” lari asosida keltirilgan va ular quyidagi ko‘rinishda foydalaniladi:

$$\frac{g\bar{H}}{W^2} = 0,16 \left\{ 1 - \left[ \frac{1}{1 + 6,0 \cdot 10^{-3} \left( \frac{gx}{W^2} \right)^{0,5}} \right] \right\} \cdot th \left\{ 0,615 \frac{\left( \frac{gx}{W^2} \right)^{0,8}}{\left[ 1 - \frac{1}{1 + 6,0 \cdot 10^{-3} \left( \frac{gx}{W^2} \right)^{0,5}} \right]^2} \right\} \quad (9)$$

To‘lqinlarning  $\bar{T}$  o‘rtacha davrini aniqlash uchun quyidagi tenglikdan foydalaniladi:

$$\frac{g\bar{T}}{W} = 3,1 \cdot 2\pi \left( \frac{g\bar{h}}{W^2} \right)^{0,615} \quad (10)$$

Sayoz suvli havzalardagi to‘lqinlarning chegaraviy o‘shish shartlarida to‘lqinlarning o‘rtacha davriy kattaligi shamolning tezligiga bog‘liq bo‘lmasdan, balki faqat oqim chuqurligi bilan aniqlanadi:

$$\bar{T} = 4,6 \sqrt{\frac{u}{h}}. \quad (11)$$

Bu ko'rsatilgan shartlardagi o'lchovsiz to'lqinlarning balandligi bilan o'lchovsiz chuqurliklar orasidagi bog'lanish quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\frac{g\bar{h}}{W^2} = 0,1 \cdot \left( g \frac{d}{W^2} \right)^{0,8} \quad (12)$$

Keltirilgan (9)-(11) bog'lanishlar ko'p qator tajriba ma'lumotlariga mos keladi, biroq bu yerda shuni ta'kidlash lozimki, bu bog'lanish bo'yicha hisoblashning aniqligi shamol tezligi kattaligining aniqlanish darajasiga bog'liq bo'ladi.

Shamol to'lqinlari rivojlanishining spektral modelini energiya balansining tenglamasi kabi yozish mumkin:

$$\frac{dS}{dt} = \frac{\partial S}{\partial t} + x_\alpha \frac{\partial S}{\partial x_\alpha} + K_\alpha \frac{\partial S}{\partial K_\alpha} = \sum_{n=1}^N G_n(K_\alpha, x_\alpha, W_\alpha, S, t), \quad (13)$$

bu yerda  $G_n$  – generatsiya mexanizmini va to'lqinlar dissipatsiyasini ifodalaydi. Mos ravishda boshlang'ich va chegaraviy shartlar noma'lum (masalan, barqaror kuzatuvlardan) deb hisoblanadi.

Barnet modelini qaraymiz:

$$\frac{ds}{dt} = (L + \beta S) [1 - \mu(S, S_p)] + \Gamma(S) - T(S)S, \quad (14)$$

bu yerda  $L$  - Fillips mexanizmi;  $\beta$  - Maylz mexanizmi;  $(1 - \mu)$  ko'paytma to'lqin buzilishini hisobga oladi va  $S$  ning o'sishini spektr kattaligiga teng bo'lgan  $S_p$  bilan chegaralaydi;  $\Gamma(S)$  va  $T(S)$  - chiziqli bo'lmagan o'zaro ta'sir etuvchilar.

(13) tenglamaning uchinchi qo'shuvchisini (refraksiya) hisobga olmasa ham bo'ladi. Modelni soddalashtirish uchun yig'indi parametrlar kiritiladi:

$$\frac{ds}{dt} = (\gamma_1 \alpha + \gamma_2 \beta S)(1 - \mu) + \gamma_3 \Gamma - \gamma_4 TS = \sum_{n=1}^4 \gamma_n G_n, \quad (15)$$

bu yerda  $\gamma_n$  - eksperimentdan aniqlanadigan identifikasion koeffitsiyent. Ularning kuzatuvdan kuzatuvgacha bo'lgan o'zgarishlari modelning kamchiligini kompensasiyalaydi. Boshlang'ich pallada og'irlik  $\gamma_n - 1$  bo'ladi. Vaqtga bog'lanish  $\gamma_n(t)$  xarakteriga ko'ra (15) modelga moslik darajasi to'g'risida mulohaza qilish mumkin. Bu model doirasida, to'lqin rivojlanish jarayoni mexanizmlarining relaksasiyasi spektral zichlik kattaligining o'zgarish vaqti xarakteriga nisbatan ancha sekin sodir bo'ladi deb taxmin qilinadi. Bu holatlar fazoda va vaqt bo'yicha  $\gamma_n$  koeffitsiyentning kuchsiz o'zgarishini ta'minlaydi.

Shamol to'lqinlari haqiqiy spektrining maksimal chastotasi quyidagi bog'lanish bo'yicha aniqlanadi:

$$\frac{u_* f_m}{g} = 0,939 \left( \frac{gX}{u_*^2} \right)^{-0,354}, \quad (16)$$

bu yerda  $u_*$  – shamolning ishqalanish tezligi bo‘lib, u

$$W_{10} \cong 25u_* \quad (17)$$

ifodadan aniqlanadi;  $X$  – to‘lqinlar jadallashishining ekvivalent uzunligi bo‘lib,

u

$$X = x \frac{\int_{x_n}^x \frac{dx}{C_{g0}(x)}}{\int_{x_n}^x \frac{dx}{C_{ga}(x)}}, \quad (18)$$

tenglikdan aniqlanadi. Bunda  $x$  – jadallashish uzunligi.

$C_{g0}(x)$  - oqim bo‘lmagan holatda shamol tezligiga to‘g‘ri keladigan maksimal spektrga mos bo‘lgan spektral komponentlarning guruh tezligi;  $C_{ga}(x)$  - oqim bo‘lgan holatda shu spektral komponentlarning absolyut guruh tezligi;  $x_n$  - jadallashish boshlanishi.

$C_{g0}(x)$  ni aniqlash uchun quyidagi bog‘lanishdan foydalaniladi:

$$C_{g0} = \frac{C_0}{2} \left( 1 + \frac{2K_0 d}{sh 2K_0 d} \right); \quad (19)$$

$$K_0 = \frac{\omega_{om}^2}{gthK_0 d}; \quad (20)$$

$$\omega_{om} = \frac{5,9g}{u_*} \left( \frac{gx}{u_*^2} \right)^{-0,354}; \quad (21)$$

$$C_0^2 = \frac{g}{K_0} thK_0 d, \quad (22)$$

bu yerda  $C_0$  – oqim bo‘lmagan holatdagi spektr maksimal chastotasiga mos bo‘lgan spektral komponentlarning davriy tezligi;  $K_0$  - to‘lqinlar soni;  $\omega_{om}$  - spektr maksimumining aylanish chastotasi.

Absolyut guruxlar tezligi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$C_{ga}(x) = C_{g0}(x) + u, \quad (23)$$

Bunda “ $u$ ” tezlik to‘g‘ri oqimda “+”, teskari oqimda esa “-” bo‘ladi.

To‘g‘ri oqimda jadallashishning boshlanishi

$$X_H = \frac{10u_*^2}{g}, \quad (24)$$

teskari oqimda esa

$$C_{go}(x) = |u| \quad (25)$$

shartdan aniqlanadi.

Bunda shamol to'liqlarining oqim teskari yo'nalishiga yo'nalgan  $x < x_H$  bo'lgan holatida to'liqlar hosil bo'lmaydi.

$\bar{\omega}$  - haqiqiy spektrning maksimal chastotasidan o'rtacha chastotasiga o'tish quyidagicha amalga oshiriladi:

$$\bar{\omega} = 1,05\omega_m, \quad \omega_m = 2\pi f_m \quad (26)$$

To'liqlarning  $h_{1/3}$  balandligi (to'liqlar eng katta balandligining uchdan bir qismi) quyidagi bog'lanishdan aniqlanadi:

$$g \frac{h_{1/3}}{u_*^2} = 0,0222 \left( g \frac{X}{u_*^2} \right)^{0,667}, \quad (27)$$

bu yerda  $X$  – ekvivalent jadallashish uzunligi (1.19) ifodaga muvofiq aniqlanadi.

To'liqlarning  $h_{1/3}$  balandligidan  $\bar{h}$  o'rtacha balandligiga o'tish

$$\bar{h} = 0,627h_{1/3} \quad (28)$$

bog'lanishga ko'ra olib boriladi.

(16) va (27) bog'lanishlar sifat jihatidan oqimlardagi shamol to'liqlarining generatsiyasi bo'yicha boshqa ma'lum bo'lgan laboratoriya va dala sharoitidagi olingan natijalarga mosligini ko'rsatadi.

## XULOSA

1. Tub oqiziqalar sarfi oqimning asosiy ko'rsatkichlaridan bo'lib, u o'zanda sodir bo'ladigan deformatsiyalarning o'lchamlarini va jadallashishini aniqlaydi. Shuning uchun ko'pgina muhandislik masalalarini yechimidagisuv o'zanining monitoringini va muhofaza etilishini ta'minlashda bu xarakteristikalarni aniqlashning ishonchli usullariga ega bo'lish zaruriyatini keltirib chiqaradi. Hozirgi vaqtda mavjud hisob usullarining ko'pligiga qaramasdan, ularda suv obyektlarining o'ziga xos xususiyatlari (ularning o'lchamlari, rel'efining tabiati, tub oqiziqalarning granulometrik tarkibi va h.k.) yetarli darajada hisobga olinmaydi. Tabiiyki bunday holatlar hisob usulining samarasini ancha kamaytiradi.

2. Mavjud adabiyotlarda oqiziqalarning faqat barqaror oqim ta'siridagi harakati yaxshi yoritilgan. Bu masala gidravlikada azaldan o'rganilib kelinmoqda va bunga oid ko'pchilik mualliflarning nazariy, eksperimental va naturalardagi tadqiqot ma'lumotlari mavjud. Oqimning oqiziqalarni transport qilish jarayoni to'lasincha o'rganilmaganligiga qaramasdan, ba'zi bir holatlarda qoniqarli baholashlarga erishilgan deb hisoblash mumkin.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI (REFERENCES):**

1. Боровский В.П. Волновая модель профиля скорости. // Мелиорация и водное хозяйство. 2007, №4, с.55-59.
2. Бровченко И. А., Мадерич В. С. «Двумерная Лагранжева модель переноса много фракционных наносов в прибрежной зоне моря». Прикладная гидромеханика. 2005. Том 6 (78), № 1, 1-9.
3. Чалов Р.С. Русловые процессы (русловедение). –Инфра-М. М., 2017, 568 с.
4. Чекин А.Л. Математика и информатика. Часть 1. Учебное пособие– М.:МПУ, 2019. 236 с.
5. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. – Лань, М., 2015, 640 с.
6. Эшев, С. С., Рахимов, А. Р., & Гайимназаров, И. Х. (2021). Влиянии волновых потоков на деформаций русел каналов: Монография. Т.: Издательство «Voriz nashriyot».
7. Eshev S.S., Rahimov A.R., IG‘oyibnazarov.X., Latipov Sh.A.. Generation of Wind Waves in Large Streams. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 01, 2020. -Pp. 518-525.
8. Eshev S.S., Hazratov A.N., Rahimov A.R., Latipov Sh.A. Influence of wind waves on the flow in flowing reservoirs. IIUM Engineering Journal, Vol. 21, No. 2. 2020 <https://doi.org/10.31436/iiumej.v21i2.1329>. -Pp. 125-132. (05.00.00; № 6)
9. Rahimov Ashraf Rasul o‘g‘li. CALCULATION OF PARAMETERS OF LIVING SECTION OF IRRIGATION CHANNELS. International Multidisciplinary Journal for Research & Development. 2023/12/23.
10. Rahimov Ashraf Rasul o‘g‘li. SUV OQIMINING NOBARQAROR HARAKATIDAGI GRUNTLI KANALLARNING DEFORMATSIYASINI TADQIQOTLASH. Dissertatsiya. 2021.