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

**Dustov Aziz Yusufovich** - dotsent,

**Rahimov Ashraf Rasul o‘g‘li** - texnika fanlari falsafa doktori, (PhD), dotsent,

**Nazarov Odil Omanqulovich** – katta o‘qituvchi

**Axmadov Bekzod Erkin o‘g‘li** – talaba

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti, Qarshi sh., O‘zbekiston

**Annotatsiy:** Statsionar oqimlarda cho‘kindi oqimini aniqlash uchun Ackers-Uvite bog‘liqliklariga asoslanib, 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 taklif etiladi.

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

**Аннотация:** На основе зависимостей Аккерса-Уайта для определения расхода наносов в стационарных потоках предложен метод расчета наносов нестационарный потоком с учетом разделение наносов на донные и взвешенные, которое относится к расчету непосредственно транспорта наносов.

**Ключевые слова:** Нанос, донные и взвешенные наносы, нестационарный поток, волна, безразмерные параметры, попутное течение.

**Abstract:** Based on the Ackers-White dependencies for determining sediment flow in stationary flows, a method for calculating sediment with an unsteady flow is proposed, taking into account the division of sediment into bottom and suspended, which relates to the calculation of sediment transport itself.

**Key words:** Sediment, bottom and suspended sediment, unsteady flow, wave, dimensionless parameters, passing flow.

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 rostlash 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:

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

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

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

(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:

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

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‘sish shartlarida to‘lqinlarning o‘rtacha davriy kattaligi shamolning tezligiga bog‘liq bo‘lmasdan, balki faqat oqim chuqurligi bilan aniqlanadi:

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

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

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

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:

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

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:

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

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; Γ(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:

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

bu yerda $\gamma_n$ - eksperimentdan aniqlanadigan identifikasion koeffisiyent. 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 $\gamma_n$ koeffisiyentning 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

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

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:

$$C_{go} = \frac{C_0}{2}\left(1+\frac{2K_0 d}{sh2K_0 d}\right); \quad (19)$$

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

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

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

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

Absolyut guruxlar tezligi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$C_{ga}(x)=C_{go}(x)+u, \qquad (23)$$

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

To‘g‘ri oqimda jadallashishning boshlanishi

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

teskari oqimda esa

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

shartdan aniqlanadi.

Bunda shamol to‘lqinlarining oqim teskari yo‘nalishiga yo‘nalgan $x < x_H$ bo‘lgan holatida to‘lqinlar hosil bo‘lmaydi.

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

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

To‘lqinlarning $h_{1/3}$ balandligi (to‘lqinlar eng katta balandligining uchdan bir qismi) quyidagi bog‘lanishdan aniqlanadi:

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

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

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

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

bog‘lanishga ko‘ra olib boriladi.

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

**XULOSA**

1. Tub oqiziqlar 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 oqiziqlarning granulometrik tarkibi va h.k.) yetarli darajada hisobga olinmaydi. Tabiiyki bunday holatlar hisob usulining samarasini ancha kamaytiradi.

2. Mavjud adabiyotlarda oqiziqlarning 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 oqiziqlarni transport qilish jarayoni to‘lasincha o‘rganilmaganligiga qaramasdan, ba’zi bir holatlarda qoniqarli baholashlarga erishilgan deb hisoblash mumkin.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:**

1. Боровский В.П. Волновая модель профиля скорости. // Мелиоратsiя 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.:МПГУ, 2019. 236 с.

5. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. – Лань, М., 2015, 640 с.

6. Эшев С.С., Рахимов А.Р., Гайимназаров И.Х. Влиянии волновых потоков на деформатsiй русел каналов: Монография. – Т.: Издательство «Voris nashriyot», 2021, 189 с.

7. Eshev S.S., Rahimov A.R., IG‘oyibnazarov.X., Latipov Sh.A.. Generation of Wind Waves in Large Streams. International Jounal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 01, 2020. -Pp. 518-525.

8. Eshev S.S., Xazratov 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.