GRUNT O‘ZANLI KANALLARDAGI SUVNING NOSTATSIONAR HARAKATIDA OQIZIQLAR TAShILIShINING HISOBI

Dustov Aziz Yusufovich - dotsent,

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

Nazarov Odil Omanqulovich – katta o‘qituvchi

Abduraximov Muhammad Abduaxadovich, Axmadov Bekzod Erkin o‘g‘li – talaba

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

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

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

Hozirgi kunda jahon amaliyotida yer o‘zanli kanallarning nobarqaror oqimi holatlarida oqiziqlar transporti natijasida sodir bo‘ladigan deformatsiyalarning hisob usullarini takomillashtirish masalasi ochiq o‘zanlar gidravlikasining muhim masalalaridan bo‘lib kelmoqda.

O‘zan oqimiga to‘g‘ri va qarama-qarshi yo‘nalgan to‘lqinlarning (nobarqaror yoki aralash oqimlar) oqiziqlarni transport qilish masalasi bir qator tadqiqotchilarni o‘ziga jalb qilgan va ular o‘zlarining tadqiqot natijalariga ko‘ra mahlum bir hisob usullarini taklif etishgan [4, 5, 7, 8].

Biz bu masalaning yechimini topishga birinchilardan bo‘lib Begnold tomonidan ilgari surilgan aralash oqimda oqiziqlar sarfining oqimning lokal quvvatiga proporsionalligi haqidagi gipotezasidan foydalanamiz. Begnold gipotezasini quyidagi ko‘rinishda aks ettirgan [11, 2, 9,10]:

$$q_S = \alpha P_T , \qquad (1)$$

bu yerda q_s -birlik vaqt ichida bir birlik endan oqib o‘tadigan oqiziqlar sarfi; P_T -aralash oqimning lokal transport qilish quvvati; α -proporsionallik koeffitsienti.

Kanal barqaror oqimiga shamol to‘lqinlari ta’sir qilgan sharoitda oqiziqlar tashilishining hisob usulini qarab chiqamiz. Hisob usulining asosi sifatida oddiy oqimning oqiziqlarni tashilishini hisobi uchun taklif etilgan Akkers va Uayt usulini tanlaymiz, chunki bu usuldan ko‘pchilik g‘arbiy mamlakatlardagi gidrotexnik inshootlarni loyihalashda foydalanilgan va foydalanib kelinmoqda [2]. Shu sababli bu usul sifatli va sinalgan usullardan biri bo‘lib sanaladi. Bundan tashqari bu usulni oqimga to‘lqinlar ta’sir qilgan sharoitda ham umumlashtirilgan holda foydalansa bo‘ladi.

Akkers va Uayt usuli to‘g‘ridan-to‘g‘ri oqiziqlar tashilishi, ya’ni oqiziqlar tarkibining o‘lchamsiz hisobi usuliga kiradi. Oqiziqlar miqdori oqiziqlarning harakatda bo‘lish

imkoniyatini belgilaydi. Bir yo‘nalishli oqim uchun bu kattalik oqiziqlar massasi sarfining suvning massasi sarfiga nisbatiga tengdir. Buni oqimga to‘lqinlarning ta’siri bo‘lgandagi holat uchun quyidagicha yozamiz:

$$q_S = x \cdot U_T \cdot d \cdot \rho \cdot g \qquad (2)$$

Tashuvchi U_T tezlikni aniqlashda yuqorida aytib o‘tilgan Begnold gipotezasidan foydalanamiz.

Agar oddiy qarashni, ya’ni oqiziqlarning q_S solishtirma sarfi oqimning quvvatiga proporsional bo‘ladi deb qabul qilsak, unda turbulent oqim uchun quyidagicha bo‘ladi:

$q_s \sim U_T$

Oqiziqlarni tashuvchi tezlik U_T hozirgi qarashlarga ko‘ra oqiziqlarning to‘lqinli tashilishi massaning chiziqli bo‘lmagan to‘lqinli tashilishi va tub osti to‘lqinli oqimlari bilan aniqlanadi, ya’ni

$$U_T = U_t + U_S \qquad (3)$$

$$U_s = 2\overline{U}_T + U \qquad (4)$$

$$U_t = 0 \qquad (5)$$

$$U_t = U_s \qquad (6)$$

$$\frac{U_t}{U} = \alpha_1 \frac{5}{4}\pi\left(\frac{h}{UT_a} + \frac{h}{\lambda}\right)\left(\frac{h}{\lambda}\right)sh^{-2}\frac{2\pi d}{\lambda} \pm 1 \qquad (7)$$

Bu yerda (7) tenglamadagi yuqori (+) belgi yo‘ldosh oqim uchun, pastki (-) belgi qarshi oqimlarga tegishli. Bunda har doim $U > 0$ qabul qilish qulay bo‘ladi. Agar bir yo‘nalishli oqim bo‘lmasa ($U = 0$), unda oqiziqlarni tashuvchi tezlik bo‘lib faqat to‘lqinli statsionar tezlik sanaladi va u quyidagi ko‘rinishni oladi:

$$U_T = \overline{U}_v = \frac{5}{4}\left(\frac{\pi h}{T}\right)\left(\frac{\pi h}{L}\right)sh^{-2}\frac{2\pi h}{L} \qquad (8)$$

Oldin bir yo‘nalishli oqimlar uchun Akkers-Uayt usulining asosiy shartlarini qarab chiqamiz, keyin esa faqat to‘lqinli va oqimga to‘lqinlar ta’siridagi oqimlar uchun bu usuldan foydalanish masalasini qarab chiqamiz. Bu usulda oqiziqlarning o‘lchamsiz parametri degan quyidagi kattalik qabul qilinadi:

$$D_{gr} = D\left[\frac{g(s-1)}{\nu^2}\right]^{1/3} \qquad (9)$$

bu yerda $S = \rho_s / \rho_w$ -oqiziqlar va suvning nisbati; ν -suvning kinematik qovushoqlik koeffitsienti.

Keyin oqiziqlar tub osti va muallaq oqiziqlarga ajratiladi.

Yirik oqiziqlar

$$D_{gr} \geq 60 \qquad (10)$$

shartga ko‘ra tub ostida harakatlanadi. Oqiziq zarrachalari tub ostida siljituvchi kuchlar

$$\tau_{cg} = \rho \frac{U^2}{C_{hcg}^2} \qquad (11)$$

ta’sirida dumalaydi. Bunda C_h -Shezi koeffitsienti bo‘lib, u

$$C_{hcg} = 5{,}75 \log \frac{11d}{D} \qquad (12)$$

formuladan aniqlanadi.

$D_{gr} \leq 1$ bo‘lgan mayda oqiziqlar muallaq holatni egallab harakatlanadilar. Oqiziqlarni muallaq holatga olib keluvchi turbulentlik tub osti to‘liq kuchlanishining funksiyasi bo‘ladi, ya’ni

$$\tau_{cg} = \rho \frac{U^2}{C_{hcg}^2}, \qquad (13)$$

bu yerda C_{chg} -Shezi koeffitsienti bo‘lib, gryadlarning balandligi orqali aniqlanadi, ya’ni

$$C_{hcg} = 5{,}75 \log \frac{11d}{r} \qquad (14)$$

Tub ostidagito‘liqkuchlanish tub osti sirtining mahalliy parallel va normal komponentlarini o‘z ichiga oladi.

Oqiziqlar harakatga keltiruvchi birlik sirtning quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{cg} = \tau_{cg} U \qquad (15)$$

$$P_{tg} = \tau_{tg} U \qquad (16)$$

Shunday qilib, Akkers-Uayt usulida formulalarni ikki bog‘lanishi mavjud bo‘lib, biri yirik hamda ikkinchisi mayda oqiziqlarga tegishli.

Ushbu

$$1 < D_{gr} < 60 \qquad (17)$$

ega bo‘lgan oraliq zona n daraja ko‘rsatkichni kiritilishi yordamida hisobga olinadi. Akkers-Uayt siljitish parametri quyidagiko‘rinishda bo‘ladi:

$$F_{gr} = \frac{U_{*g}^n U_{*cg}^{1-n}}{\sqrt{gD(s-1)}}, \qquad (18)$$

bu yerda siljituvchi kuch oddiy yo‘l bilan aniqlanadi, ya’ni

$$U_* = \sqrt{\tau / \rho} \qquad (19)$$

Oqziqlar harakatining boshlanishi F_{grc} parametrning kritik qiymati bilan aniqlanadi, agar $F_{gr} < F_{grc}$ bo‘lsa, unda oqiziqlarning harakati bo‘lmaydi. Nihoyat, oqiziqlarning miqdori uchun quyidagi formula taklif qilinadi:

$$X = C\left(\frac{F_{gr}}{F_{grc}-1}\right)^m \frac{SD}{d}\left(-\frac{\rho^{1/2}P_{fg}}{\tau_{fg}^{3/2}}\right)^n \left(\frac{P_{cg}}{\tau_{cg}U}\right)^{1-n}, \qquad (20)$$

bu yerda C, F_{grc}, m, n kattalik 800 laboratoriya va 200 dala tajribalari ma’lumotlari asosida tekshirilgan:

$$\log C = 2{,}86\, D_{gr} - (\log D_{gr})^2 - 3{,}53 \qquad 2{,}95 \cdot 10^{-4} \le C 0{,}025 \qquad (21)$$

$$F_{grc} = \frac{0{,}23}{\sqrt{D_{gr}}} + 0{,}14, \qquad 0{,}17 \le F_{grc} \le 0{,}37 \qquad (22)$$

$$m = \frac{9{,}66}{D_{gr}} + 1{,}34, \qquad 1{,}5 \le m \le 11{,}0 \qquad (23)$$

$$n = 1 - 0{,}56 \log D_{gr}; \qquad 0 \le n \le 1 \qquad (24)$$

Akkers-Uayt tomonidan olingan (21)...(24) empirik bog‘lanishlarining katta afzalliklari sifatida hosil qilingan ularning chegaralarini belgilaymiz. Bu chegaralardan foydalanishda ularni hisobga olish kerak. Ya’ni, agar $C \cdot F_{grc} \cdot m \cdot n$ hisoblangan qiymatlar belgilangan chegaralarda bo‘lsa, unda ishonchli amalga oshirilishi mumkin. Bu qiymatlar belgilangan chegaradan tashqariga chiqsalar, unda foydalanishda xatoliklar bo‘lishi mumkin. Kerak bo‘lganda bunday chegaralarni ko‘rsatish ahamiyatsiz va yetarli darajada ma’lum, ammo ko‘pincha gidravlikada hisobga olinmaydi.

Shunday qilib, bu ishda aralash oqimlar sharoiti uchun taklif etilgan takomillashgan usulning mohiyati shundan iboratki, bunda o‘lchamsiz oqiziqlar miqdori uchun olingan ifodada siljituvchi kuchlanish va oqimning oqiziqlarni mahalliy tashish quvvatlarining yangi qiymatlarini bir yo‘nalishli va to‘lqinli oqimlarning xususiyatlarini inobatga olgan holda foydalaniladi.

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. Чекин А.Л. Математика и информатика. Часть 1. Учебное пособие–М.:МПГУ, 2019. 236 с.

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

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

6. 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.

7. 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)

8. Rahimov Ashraf Rasul o‘g‘li. CALCULATION OF PARAMETERS OF LIVING SECTION OF IRRIGATION CHANNELS. International Multidisciplinary Journal for Research & Development. 2023/12/23.

9. Rahimov Ashraf Rasul o‘g‘li. SUV OQIMINING NOBARQAROR HARAKATIDAGI GRUNTLI KANALLARNING DEFORMATSIYASINI TADQIQOTLASH. Dissertatsiya. 2021.