INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL OF BIRUNI
ISSN (E) 2181-2993
Vol. 2, Issue 4. Dec. (2023)

ГРУНТ ЎЗАНЛИ КАНАЛЛАРДАГИ СУВНИНГ НОСТАЦИОНАР ҲАРАКАТИДА ОҚИЗИҚЛАР ТАШИЛИШИНИНГ ҲИСОБИ

https://doi.org/zenodo.10558017

РАҲИМОВ Ашраф Расул ўғли,
т.ф.ф.д.(PhD)., доцент.
Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти

АННОТАЦИЯ

Мазкур мақолада Статсионар оқимларда чўкинди оқимини аниқлаш учун Аккерса-Уайта боғлиқликларига асосланиб, чўкиндининг қуйи ва тўхтатилган бўлинишини ҳисобга олган ҳолда, чўкиндиларни ташишнинг ўзини ҳисоблаш билан боғлиқ бўлган турғун бўлмаган оқим билан чўкиндиларни ҳисоблаш усули таклиф этилади.

Калит сўзлар: *чўкинди, туб ва осилган чўкинди, турғун оқим, тўлқин, ўлчовсиз параметрлар, ўтувчи оқим.*

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.*

Ҳозирги кунда жаҳон амалиётида ер ўзанли каналларнинг нобарқарор оқими ҳолатларида оқизиқлар транспорти натижасида содир бўладиган деформацияларнинг ҳисоб усулларини такомиллаштириш масаласи очиқ ўзанлар гидравликасининг муҳим масалаларидан бўлиб келмоқда.

Ўзан оқимига тўғри ва қарама-қарши йўналган тўлқинларнинг (нобарқарор ёки аралаш оқимлар) оқизиқларни транспорт қилиш масаласи бир қатор тадқиқотчиларни ўзига жалб қилган ва улар ўзларининг тадқиқот натижаларига кўра маҳлум бир ҳисоб усулларини таклиф этишган [4, 5, 7, 8].

Биз бу масаланинг ечимини топишга биринчилардан бўлиб Бэгнольд томонидан илгари сурилган аралаш оқимда оқизиқлар сарфининг оқимнинг локал қувватига пропорционаллиги ҳақидаги гипотезасидан фойдаланамиз. Бэгнольд гипотезасини қуйидаги кўринишда акс эттирган [11, 2, 9,10]:

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

бу ерда q_S-бирлик вақт ичида бир бирлик эндан оқиб ўтадиган оқизиқлар сарфи; P_T-аралаш оқимнинг локал транспорт қилиш қуввати; α - пропорционаллик коэффициенти.

Канал барқарор оқимига шамол тўлқинлари таъсир қилган шароитда оқизиқлар ташилишининг ҳисоб усулини қараб чиқамиз. Ҳисоб усулининг асоси сифатида оддий оқимнинг оқизиқларни ташилишини ҳисоби учун таклиф этилган Аккерс ва Уайт усулини танлаймиз, чунки бу усулдан кўпчилик ғарбий мамлакатлардаги гидротехник иншоотларни лойиҳалашда фойдаланилган ва фойдаланиб келинмоқда [2]. Шу сабабли бу усул сифатли ва синалган усуллардан бири бўлиб саналади. Бундан ташқари бу усулни оқимга тўлқинлар таъсир қилган шароитда ҳам умумлаштирилган ҳолда фойдаланса бўлади.

Аккерс ва Уайт усули тўғридан-тўғри оқизиқлар ташилиши, яъни оқизиқлар таркибининг ўлчамсиз ҳисоби усулига киради. Оқизиқлар миқдори оқизиқларнинг ҳаракатда бўлиш имкониятини белгилайди. Бир йўналишли оқим учун бу катталик оқизиқлар массаси сарфининг сувнинг массаси сарфига нисбатига тенгдир. Буни оқимга тўлқинларнинг таъсири бўлгандаги ҳолат учун қуйидагича ёзамиз:

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

Ташувчи U_T тезликни аниқлашда юқорида айтиб ўтилган Бэгнольд гипотезасидан фойдаланамиз. Агар оддий қарашни, яъни оқизиқларнинг q_S солиштирма сарфи оқимнинг қувватига пропорционал бўлади деб қабул қилсак, унда турбулент оқим учун қуйидагича бўлади:

$q_s \sim U_T$

Оқизиқларни ташувчи тезлик U_T ҳозирги қарашларга кўра оқизиқларнинг тўлқинли ташилиши массанинг чизиқли бўлмаган тўлқинли ташилиши ва туб ости тўлқинли оқимлари билан аниқланади, яъни

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

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

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

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

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

Бу ерда (7) тенгламадаги юқори (+) белги йўлдош оқим учун, пастки (-) белги қарши оқимларга тегишли. Бунда ҳар доим $U > 0$қабул қилиш қулай бўлади. Агар бир йўналишли оқим бўлмаса ($U = 0$), унда оқизиқларни ташувчи тезлик бўлиб фақат тўлқинли стационар тезлик саналади ва у қуйидаги кўринишни олади:

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

Олдин бир йўналишли оқимлар учун Аккерс-Уайт усулининг асосий шартларини қараб чиқамиз, кейин эса фақат тўлқинли ва оқимга тўлқинлар таъсиридаги оқимлар учун бу усулдан фойдаланиш масаласини қараб чиқамиз. Бу усулда оқизиқларнинг ўлчамсиз параметри деган қуйидаги катталик қабул қилинади:

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

бу ерда $S = \rho_s / \rho_w$-оқизиқлар ва сувнинг нисбати; ν-сувнинг кинематик қовушоқлик коэффициенти.

Кейин оқизиқлар туб ости ва муаллақ оқизиқларга ажратилади.

Йирик оқизиқлар

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

шартга кўра туб остида ҳаракатланади. Оқизиқ заррачалари туб остида силжитувчи кучлар

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

таъсирида думалайди. Бунда C_h-Шези коэффициенти бўлиб, у

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

формуладан аниқланади.

$D_{gr} \leq 1$бўлган майда оқизиқлар муаллақ ҳолатни эгаллаб ҳаракатланадилар. Оқизиқларни муаллақ ҳолатга олиб келувчи турбулентлик туб ости тўлиқ кучланишининг функцияси бўлади, яъни

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

бу ерда C_{chg}-Шези коэффициенти бўлиб, грядларнинг баландлиги орқали аниқланади, яъни

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

Туб остидагитўлиққучланиш туб ости сиртининг маҳаллий параллел ва нормал компонентларини ўз ичига олади.

Оқизиқлар ҳаракатга келтирувчи бирлик сиртнинг қуввати қуйидагича аниқланади:

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

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

Шундай қилиб, Аккерс-Уайт усулида формулаларни икки боғланиши мавжуд бўлиб, бири йирик ҳамда иккинчиси майда оқизиқларга тегишли.

Ушбу

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

эга бўлган оралиқ зона n даража кўрсаткични киритилиши ёрдамида ҳисобга олинади. Аккерс-Уайт силжитиш параметри қуйидагикўринишда бўлади:

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

бу ерда силжитувчи куч оддий йўл билан аниқланади, яъни

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

Оқзиқлар ҳаракатининг бошланиши F_{gpc} параметрнинг критик қиймати билан аниқланади, агар $F_{gr} < F_{gpc}$ бўлса, унда оқизиқларнинг ҳаракати бўлмайди. Ниҳоят, оқизиқларнинг миқдори учун қуйидаги формула таклиф қилинади:

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

бу ерда C, F_{gpc}, m, n катталик 800 лаборатория ва 200 дала тажрибалари маълумотлари асосида текширилган:

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

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

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

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

Аккерс-Уайт томонидан олинган (21)...(24) эмпирик боғланишларининг катта афзалликлари сифатида ҳосил қилинган уларнинг чегараларини белгилаймиз. Бу чегаралардан фойдаланишда уларни ҳисобга олиш керак. Яъни, агар $C \cdot F_{gpc} \cdot m \cdot n$ ҳисобланган қийматлар белгиланган чегараларда бўлса, унда ишончли амалга оширилиши мумкин. Бу қийматлар белгиланган чегарадан ташқарига чиқсалар, унда фойдаланишда хатоликлар бўлиши мумкин. Керак бўлганда бундай чегараларни кўрсатиш аҳамиятсиз ва етарли даражада маълум, аммо кўпинча гидравликада ҳисобга олинмайди.

Шундай қилиб, бу ишда аралаш оқимлар шароити учун таклиф этилган такомиллашган усулнинг моҳияти шундан иборатки, бунда ўлчамсиз оқизиқлар миқдори учун олинган ифодада силжитувчи кучланиш ва оқимнинг оқизиқларни маҳаллий ташиш қувватларининг янги қийматларини бир йўналишли ва тўлқинли оқимларнинг хусусиятларини инобатга олган ҳолда фойдаланилади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ (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. 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 деформаций русел каналов: Монография. – Т.: Издательство «Voris nashriyot», 2021, 189 с.
6. Darbyshire, J. (1952). The generation of waves by wind. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences*, *215*(1122), 299-328.
7. Eshev, S., Khazratov, A., Rahimov, A., & Latipov, S. (2020). Influence of wind waves on the flow in flowing reservoirs. *IIUM Engineering Journal*, *21*(2), 125-132.
8. Rasul o‘g‘li, R. A. (2023). CALCULATION OF PARAMETERS OF LIVING SECTION OF IRRIGATION CHANNELS. *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*, *10*(12).
9. Rahimov Ashraf Rasul o‘g‘li. SUV OQIMINING NOBARQAROR HARAKATIDAGI GRUNTLI KANALLARNING DEFORMATSIYASINI TADQIQOTLASH. Dissertatsiya. 2021.