

ГРУНТЛИ ТРАПЕЦИДАЛ КАНАЛЛАРДАГИ ОҚИМНИНГ ТУБ ОСТИ ОҚИЗИҚЛАРНИ ТРАНСПОРТ ҚИЛИШ ҲИСОБИ

Ҳикматов Фозилбек Санъатиллоевич

Туб ости оқизиклар ҳаракатини аниқлашда қуйидаги ёндашувлардан фойдаланилади: детерминистик, эҳтимоллик ва оқизикларнинг рифелли ҳаракати концепцияси.

Детерминистик ёндашувда текис оқим тубидаги бир жинсли йирик бўлакли заррачанинг ҳаракати квадрат қаршиликлар режимида қаралади. Оқизиклар суғурилишини таъминловчи асос бўлади деб, туб остининг уринма кучланиши қабул қилинади. Бу параметр ҳисобий формулаларда бевосита ёки оқим $u_* = \sqrt{T_0 / \rho_g}$ динамик тезлиги катталиги орқали киритилади. Етакловчи кучнинг микдорий кўрсаткичи сифатида туб ости уринма кучланиши ва заррача ҳаракати бошланишидаги бу кучланиш қийматларининг фарқи қабул қилинади. Баъзи ҳолатларда уринма кучланишларнинг фарқи вертикал бўйича ўрта ва оқимнинг ювмаслик тезликларининг фарқлари $(u_0 - u_n)$ билан алмаштирилади. Бу ҳолда фарқлар туб ости заррачаларининг тезлигини, $(u_0 / \sqrt{gd_{cp}})$ катталик эса ҳаракатга қатнашувчи заррачалар сонини ифодалайди. Бошқа ҳолатларда фарқ ёки динамик тезлик ва унинг критик тезлигига нисбати қаралади.

Шунингдек, туб ости оқизиклар ҳисоб усулларида бўлиб, туб ости тўлқинли ҳаракат кўринишида бўлган канал туб остидан оқизикларни ташийдиган микдорини аниқлаш усули ҳисобланади. Бундай вазиятда содир бўлган туб ости шаклланишининг ҳаракати равон ўзгарувчан деб саналади, яъни бунда туб ости рельефининг ҳамма статик характеристикалари, хусусан, унинг ўртача баландлиги ва рифелининг ўртача узунлиги вақтга боғлиқ бўлмайди.

Туб ости тўлқин ҳаракатини текис деб ҳисоблаб, бир ондаги туб ости чизиғининг исталган нуқтаси баландлигининг тўлиқ дифференциалини ёзамиз:

$$\partial z_0 = \frac{\partial z_0}{\partial x} dx + \frac{\partial z_0}{\partial t} dt \quad (1.1)$$

Баландликни белгилаб ва шу нуқта бўйича туб ости бўйлаб силжиб, $dz_0 = 0$ эга бўламиз:

$$\frac{\partial z_0}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial z_0}{\partial t} = 0 \quad (1.2)$$

Z_0 нуқта учун ёзилган деформациянинг дифференциал тенгламасидан қуйидагига эга бўламиз:

$$\frac{\partial z_0}{\partial t} = -(1 - \varepsilon) \left(\frac{\partial q_{gon}}{\partial x} \right) z_0 \quad (1.3)$$

бу ерда ε - грунт ғоваклиги коэффициенти.

(3.3 3.30) ни (3.2 3.29) га қўйиб ва z_0 нукта ҳаракатини тезлиги $dx/dt = C_{z_0}$ деб, қуйидагига эга бўламиз:

$$\left(\frac{\partial q_{дон}}{\partial x} \right) = (1 - \varepsilon) C_{z_0} \frac{\partial z_0}{\partial x} \quad (1.4)$$

(3.31) ни интеграллаб, қуйидагига эга бўламиз:

$$q_{дон} = (1 - \varepsilon) C_{z_0} Z_0 F(t) \quad (1.5)$$

$F(t) = 0$, $C_{z_0} = C_{ep} = const$, деб қабул қилиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$q_{дон} = (1 - \varepsilon) C_{ep} Z_0 \quad (1.6)$$

(3.6 3.33) тенгламани интеграллаб, гряд узунлиги бўйича оқизикларнинг ўртача сарфини аниқлайдиган тенгламага эга бўламиз:

$$q_{дон} = (1 - \varepsilon) C_{ep} Z_0 \quad (1.7)$$

бу ерда C_{ep} , h_{ep} – мос равишда грядларнинг ҳаракати тезлиги ва баландлиги; $\sigma = \omega_{ep} / h_{ep} h_{ep}$ - тўлқин профилининг тўлиқлигини ҳисобга оладиган коэффициент.

Қўп ҳолатларда $(1 - \varepsilon)\sigma \approx 0,5$ деб қабул қилинади. Буни инобатга олиб, (1.6 3.33) ни қуйидаги кўринишда ёзамиз:

$$q_{дон} = 0,5 \rho_n C_{ep} h_{ep} \quad (1.8)$$

Демак, туб ости оқизиклар солиштирма сарфини ҳисоблашда туб ости грядлар баландлиги ва уларнинг ҳаракат тезликларини аниқлаш керак бўлади.

Биринчи бобда туб ости оқизиклар транспортини аниқлашга доир мавжуд бўлган ҳисобий усулларга тўхталиб ўтган эдик. Бу усулларни таҳлил қилиш асосида L.Van Rijna [11] усулини бошқа таклиф этилган усуллардан афзалликларини кўрсатган эдик. Шу сабабли, катта грунтли каналлардаги туб оқизиклар транспортини ҳисоб усулини такомиллаштиришда айнан шу усул танланди. Бу усулга кўра туб ости оқизиклар туб ости сирти бўйича тебранма ва сальтацияли кўринишда ҳаракат қилади. Туб ости оқизиклар солиштирма сарфи қуйидаги тенглама билан аниқланади:

$$q_{гон} = U_b C_b \delta_g, \quad (1.9)$$

бу ерда U_b – туб ости оқизик заррачаларининг тезлиги; δ_g - сальтация ҳаракат баландлиги; C_b - заррачанинг ҳажмий концентрацияси.

$u_b C_b \delta_g$ учун ифодаalar ҳаракатланаётган заррачага таъсир қиладиган баланс кучни намоён этувчи текис туб ости юқорисидаги дискрет заррачалар ҳаракат тенгламасини сонли ечими асосида эга бўлинади: рўбару қаршилик ва оғирлик кучлари, заррачанинг тезланиш ва кўтарувчи кучлар. Сонли ечим натижасида олинган боғланиш қуйидаги кўринишга келтирилади:

$$\{U_b C_b \delta_g\} = fct \{D_* T\}. \quad (1.10)$$

Бунда усулнинг асосий асослари қуйидаги кўринишларда акс эттирилади:
 выражаются в виде:

$$D_* = d_{cp} \left[\frac{(S-1)g}{v^2} \right]^{1/3} \quad (1.11)$$

$$T = \frac{(U'_*)^2 - (U'_{*kp})^2}{(U'_{*kp})^2} \quad (1.12)$$

бу ерда v - суюқлик кинематик қовушоқлик коэффициент; U'_* - донатор ғадир-будирлик динамиктезлиги; U'_{*kp} - Шильдс эгри чизигидан аниқланадиган оқизиклар ҳаракати бошланишининг динамик тезлиги [42].

Тубоқизиклар ҳаракати бошланишининг динамик тезлигини аниқлашни осонлаштириш мақсадида Шильдс ўзининг таклиф этган эгри чизикли графигини қуйидаги кўринишда аппроксимациялайди:

$$(U'_*)^2 = \theta_{kp} (S-1)gd_{cp} \quad (1.13)$$

бу ерда θ – Шильдс параметри қуйидагича аниқланади:

$$\left. \begin{aligned} \theta_{kp} &= 0,24(D_*)^{-1} && \text{при } D_* \leq 4 \\ \theta_{kp} &= 0,14(D_*^*)^{-0.66} && \text{при } 4 < D_* \leq 10 \\ \theta_{kp} &= 0,04(D_*^*)^{-0.1} && \text{при } 10 < D_* \leq 20 \\ \theta_{kp} &= 0,013(D_*^*)^{0.29} && \text{при } 20 < D_* \leq 150 \\ \theta_{kp} &= 0,055 && \text{при } D_* > 150 \end{aligned} \right\} \quad (1.14)$$

Муаллиф сонли ечим асосида оқизиклар солиштирма сарфини аниқлашнинг қуйидаги боғланишларини таклиф этди:

$$\delta_b = 0,3d_{yp} D_*^{0,7} T^{0,5} \quad (1.15)$$

$$U_b = 1,5[(S-1)gd_{yp}]^{0,5} T^{0,6} \quad (1.16)$$

$$C_b = 0,117 T / D_* \quad (1.17)$$

$$q_{myo} = 0,053[(S-1)g]^{0,5} d_{yp}^{1,5} T^{2,1} / D_*^{0,3} \quad (1.18)$$

Ван-Рейн экспериментал тадқиқот натижаларига асосан яратган ҳисоб усулини Engelund Hansen [53], Ackers-White [42] ва Meyer-Peter-Muller [42] усуллари билан солиштириш натижалари 3.1 3.6-жадвалга киритилган.

Ҳисобий маълумотларнинг мослик даражасини ифодаловчи катталиқ сифатида қуйидаги параметр қабул қилинган:

$$R = (q_{дон})_{рас} / (q_{дон})_{фак} . \quad (1.19)$$

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Алтуни В.С. Мелиоративные каналы в земляных руслах. – М.: Колос, 1979. – 102-113с.
2. Арифжанов А.М., Распределение взвешенных наносов в стационарном потоке // Водные ресурсы.- М, 2011.- №2.- с.185-187

3. Арифжанов А.М., Фатхуллаев А.М., Самиев Л.Н. Ўзандаги жараёнлар ва дарё чўкиндилари. Ноширлик ёғдуси.- Т, 2017. – б .100-106
Арипов М., Сеттиев Ш. К численному моделированию течения слоя жидкости над песчаным дном. // Докл. Акад.Наук Респ. Узбекистан. Ташкент: 2006, № 6, с.50-53.

4. Брянская Ю.В., Маркова И.М., Остякова А.В. Под.ред.В.С.Боровкова. Гидравлика водных и взвесенесущих потоков в жестких и деформируемых границах. – М.: Издательство АСВ, 2009, - 125-129.с.