



NASOS STANSIYALARI AVANKAMERASIDA LOYQA ZARRACHALARINING CHO‘KISH TRAYEKTORIYASINI ANIQLASH

Rayxonov Shuhrat Zaripovich

Avankameraning klassik konstruksiyasida, ya'ni oqim ma'lum nishablikda harakatlanib va uning ko'ndalang kesimi yuzasi uzluksiz kengayib borayotgan bir holatda zarrachalarning asosiy cho'kish zonasini aniqlash katta ahamiyat kasb etadi.

Loyqa zarrachalarining cho'kish trayektoriyasi va uzunligini aniqlash bo'yicha bajarilgan tadqiqotlarda [926-32-b.,69;6-16-b.,77;28-32-b.,78;30-35-b.,79;33-39-b.] bir xil o'lchamga va zichlikka ega bo'lgan zarrachalar inshoot tubiga Gaussning me'yoriy qonuni asosida cho'kadi va zarrachalarning o'rtaga cho'kish uzunligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi deb ta'kidlangan

$$L_{\dot{y}p} = \frac{g_{\dot{y}p} \cdot h}{w} \quad (1)$$

bunda h – zarrachaning joylashish chuqurligi, $g_{\dot{y}p}$ - suv oqimining o'rtacha tezligi, w – zarrachaning gidravlik yirikligi.

Qattiq zarrachalarning juda sekin oqayotgan suv oqimidagi cho'kish qonuniyatlarining tahlili shuni ko'rsatyaptiki, mazkur tenglamada quyidagi kamchiliklar mavjud:

a) $L_{o'r}$ qiymatiga zarrachalar konsentratsiyasi darajasining ta'siri hisobga olinmagan;



b) mazkur ifoda to'g'ri to'rtburchakli nishabsiz inshoot uchun mo'ljallangan;

v) zarrachaning cho'kish tezligi uning gidravlik yirikligiga teng qilib olingan.

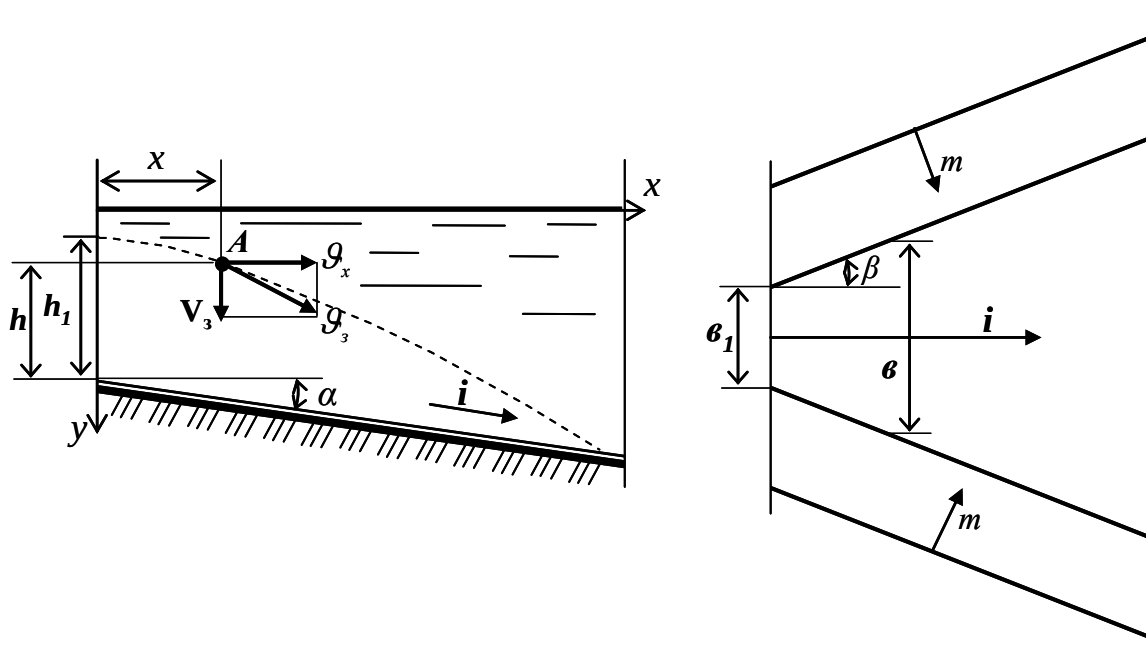
Ko'p tadqiqotlar natijalari zarrachaning to'liq tezligiga loyqa konsentratsiyasi katta ta'sir ko'rsatishi tufayli uni zarrachaning gidravlik yirikligiga teng qilib olish mumkin emasligini ko'rsatmoqda [85;41-45-b., 95;92-102-b.].

Shu sababli zarrachalar cho'kish tezligini aniqlashda oqimni bo'laklab o'rganish modeli (yacheykali yoki guruhlash modeli) qo'llaniladi [88;3-33-b].

Nasos stansiyasi avankamerasida unga kirishdan boshlab to zarrachaning cho'kishigacha bulgan muhitda A zarrachaning harakatini qarab chiqamiz (1.3 rasm).

Mazkur zarracha dt vaqt ichida suv oqimi tezligi $\mathcal{G}_x$ ta'sirida gorizontal yo'nalishda dx masofani bosib o'tadi. Shu bilan bir qatorda og'irlik kuchi ta'sirida zarracha V_z tezlik bilan pastga qarab harakatlanadi. Mazkur holatda oqimga pulsatsion tezliklar qiymati nolga teng deb hisoblaymiz. Demak zarrachaning tekislikdagi harakatlanish yo'nalishini gorizontal bo'yicha $dx = \mathcal{G}_x \cdot dt$, vertikal bo'yicha $dy = \mathcal{G}_y dt$ deb olsak, unda zarracha trayektoriyasi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$dy = \mathcal{G}_y \frac{dx}{\mathcal{G}_x} \quad (2)$$



1.3. rasm. Avankamerada loyqa zarrachasining harakatlanish sxemasi

Mazkur zarracha dt vaqt ichida suv oqimi tezligi $\mathcal{G}_x$ ta'sirida gorizontal yo'nalishda dx masofani bosib o'tadi. Shu bilan bir qatorda og'irlik kuchi ta'sirida zarracha V_z tezlik bilan pastga qarab harakatlanadi. Mazkur holatda oqimga pulsatsion tezliklar qiymati nolga teng deb hisoblaymiz. Demak zarrachaning tekislikdagi harakatlanish yo'nalishini gorizontal bo'yicha $dx = \mathcal{G}_x \cdot dt$, vertikal bo'yicha $dy = \mathcal{G}_y dt$ deb olsak, unda zarracha trayektoriyasi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$dy = \mathcal{G}_y \frac{dx}{\mathcal{G}_x} \quad (3)$$

Bu ifodadagi $\mathcal{G}_x$ qiymatini suv sarfi orqali aniqlashimiz mumkin.



$$V_x = \frac{Q}{\omega} = \frac{Q}{bh + mh^2} \quad (4)$$

bunda, b - avankamera eni, h - suv chuqurligi, m - qiyalik koeffitsiyenti.

(1.24) dagi $\mathcal{G}_y$ ni zarrachalar cho'kish tezligiga almashtirib, ya'ni $\mathcal{G}_y = V_3$ va

(1.25) ni hisobga olib quyidagicha yozishimiz mumkin

$$\omega \cdot dx = \left(\frac{V_3}{Q} \right) dy \quad (5)$$

Bu ifodadagi $\omega = b \cdot h + m \cdot h^2$ va b va h qiymatlarini quyidagi tarzda yozamiz
(1.3 – rasm)

$$b = b_1 + 2 \cdot x \cdot \operatorname{tg} \beta$$

$$b = h_1 + x \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Demak ω qiymatini quyidagicha yozishimiz mumkin

$$\omega = x^2 (2 \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta + m \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha) + x (b_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha + 2 h_1 \cdot \operatorname{tg} \beta + 2 m \cdot h_1 \operatorname{tg} \alpha) + b h_1 + m h^2 \quad (6)$$

bunda, $A = 2 \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta + m \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$; $B = b_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha + 2 h_1 \cdot \operatorname{tg} \beta + 2 m \cdot h_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha$; $\omega_1 = b_1 \cdot h_1 + m \cdot h_1^2$ deb belgilab olsak, unda quyidagi shakldagi tenglamani olamiz



$$\omega = Ax^2 + Bx + \omega_1 \quad (7)$$

(10.28) ni (1.26) ga qo'yib, olingan natijani integrallab, quyidagi tenglamaga ega bo'lishimiz mumkin:

$$A \frac{x^3}{3} + B \frac{x^2}{2} + \omega_1 x = \frac{Q}{V_3} y + C \quad (8)$$

$x=0$ va $y=0$ bo'lganda $S=0$ bo'lishini hisobga olsak, (1.29) tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$y = \frac{V_3}{Q} \left(A \frac{x^3}{3} + B \frac{x^2}{2} + \omega_1 x \right) \quad (9)$$

Bu tenglamada zarrachaning cho'kish tezligi V_3 ni aniqlash uchun (1.5) formulasidan foydalanamiz. Lekin bu formula sharsimon yagona zarrachaning cho'kish tezligi bo'lganligi uchun zarrachaning nosharsimon shakli va uning konsentratsiyasi ta'sirini hisobga oladigan koeffitsiyent K_3 ni (2.30) tenglama tarkibiga kiritamiz

$$K_3 = K_1 \cdot K_2 \quad (10)$$



bunda K_1 - zarrachalarning noaniq shakli uchun koeffitsiyent [86] bo'yicha aniqlanadi, K_2 - zarrachalarning konsyentratsiyasini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Demak (1.30) ni quyidagi ko'rinishda yozamiz:

$$y = \frac{V_3 \cdot K_3}{Q} \left(A \frac{x^3}{3} + B \frac{x^2}{2} + \omega_1 x \right) \quad (11)$$

Misol sifatida boshlang'ich eni $b=3,0$ metr suv chuqurligi $h_1=2,5$ metr, nishabligi $i=0,2$, tomonlarining qiyalik koeffitsiyenti $m=1,5$, kengayish burchagi $\beta=22,5^\circ$ bo'lgan avankamerada loyqa zarrachalarining trayektoriyasini belgilovchi tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$y = \frac{V_3 \cdot K_3}{Q} \left(0,242 \frac{x^3}{3} + 5,407 \frac{x^2}{2} + 16,87x \right) \quad (12)$$

V_3 - qiymatini quyidagi shartlarda aniqlaymiz: zarracha diametri $d=0,25 \cdot 10^{-3}$ m, zichligi $\rho=2000 \text{ kg/m}^3$, suv oqimining kinematik yopishqoqlik koeffitsiyenti $\nu_s = 1,006 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. Ushbu shartlarda V_3 ning (1.4) formula bilan hisoblaganda qiymati 0,026 m ga teng bo'ladi.

K_3 qiymatini quyidagi shartlarda hisoblaymiz. Zarrachalar konsentratsiyasini $\varphi=15\%$ qabul qilamiz. Unda K_2 qiymatini tadqiqotlar tomonidan o'tkazilgan tajribalar asosida olingan natijalarga tayangan holda aniqlaymiz. Shunday natijalar (2.6) tenglamasidagi n ko'rsatkichini (2.7) formulasi bilan aniqlash zarurligini taqqoslaydi.



Demak, $n = 1,75 - 1,25 \cdot \varphi^{8,5} = 1,74$ va $K_2 = (1 - 0,15)^{1,74} = 0,75$ va
 $K_3 = K_1 \cdot K_2 = 0,66 \cdot 0,75 = 0,495$.

Mazkur metodika yordamida har xil diametrga va zichlikka ega bo'lgan zarrachalarning cho'kish trayektoriyasini aniqlash mumkin.

FOYDALANILGA ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Irrigation Pumping Plants. Irrigation National Engineering Handbook. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Servic. Washington, 2016, 206 pp.

2. Duran YAVUZ, Ramazan TOPAK, Nurcan YAVUZ. Determining Energy Consumption of Sprinkler Irrigation for Different Crops in Konya Plain. Turkish journal of agricultural and natural sciences, 1(3), 2014, pp. 312-321.

3. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У. Энергоэффективные технологии при эксплуатации насосных станций. – Т.: ТашГТУ, 2012. – 114 с.

4. Карелин В. Я., Минаев А. В. Насосы и насосные станции: Учеб. для вузов.- 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1986.- 320 с: ил.

5. Карелин В.Я., Новодережкин Р.А. Насосные станции гидротехнических систем с осевыми и диагональными насосами. -М.: Энергия, 1980.-288 с.

6. Гловацкий О.Я., Очилов Р.А. Совершенствование эксплуатации крупных мелиоративных насосных станций.-М.:Обзорная информ.ЦБНТИ Минводстроя СССР. - ч. II, 1990. - 90 с.

8. Гловацкий О.Я. Теория и методы управления гидравлическими процессами при эксплуатации мелиоративных насосных станций: Автореф. дис. док. техн. наук. - М.: МИСИ. 1989. - 34 с.