

NOSIMMETRIK POYMALI DARYOLARDA, POYMALARDAN BIRINI KO'NDALANG DAMBA BILAN 60° BURCHAK OSTIDA BERKITILGAN HOLAT UCHUN OQIM PARAMETRLARINI ANIQLASH

*Texnika fanlari doktori **Bakiev Masharif Ro'zmetovich***

*PhD **Qahhorov O'ktam Abduraximovich***

*PhD **Jahonov Azizjon Abdujalil o'g'li***

Matkarimov Otanazar Madraximovich

*“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash
muhandislari instituti” Milliy Tadqiqot Universiteti*

E-mail: jaazizjon@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada, poymalardan biri 60° burchak ostida ko'ndalang damba bilan to'liq berkitilgan holatda ro'y beradigan jaraenlarni eksperimental tadqiqot qilish, yuqori girdob zonasini va siqilish zonalarini aniqlashdan iborat. Eksperimental taqiqotlar poymadagi va o'zandagi oqimlar dinamik o'qlari parallel hamda ko'ndalang kesimi to'rtburchak shakldagi o'zanda amalga oshirildi. Poymani ko'ndalang damba bilan 60° burchak ostida o'rnatilganda o'zanda va poymadagi suv sathi, bo'ylama va teskari tezliklar va oqim yo'nalishlari aniqlangan hamda tezliklarni oshishi va damba ortida kichik va katta girdob zonalarini hosil bo'lishi kuzatildi. Kichik girdob zonasi uzunligi oqimni planda siqilish zonasi uzunligiga tengligi, poymadagi tezlik miqdori o'zandagi tezlikni 37.3 % ga tengligi aniqlandi. Tanasidan suv o'tkazmaydigan dambani 60° o'rnatish, dambaning pastki qiyaligida ham shu tezlikni saqlanib qolishiga imkon beradi bu esa dambani orqa tomonini yuvilishlari bir muncha kamaytirishini ko'rish mumkin. Yuqori va siqilish zonalarini uzunliklarini aniqlash ifodalari takomillashtirildi. Shu bilan birga oqim yoyilishi turbulent struyalar qonuniyatlariga bo'ysunishi aniqlandi. Hisobiy va eksperimental ma'lumotlarni taqqoslash 7.3 % mosligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: tanasidan suv o'tkazmaydigan damba, nossimetrik poyma, berkitish, kichik va katta girdob zonalar, tezlik, oqim, ko'ndalang damba, siqilish zonasi.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАСХОДА В РЕКЕ С НЕСИМЕТРИЧНЫМ ТЕЧЕНИЕМ, ПРИ ЗАКРЫТИИ ОДНОГО ИЗ ТОЧЕНИЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ДАМБОЙ ПОД УГЛОМ 60°

Доктор технических наук Бакиев Машариф Розметович, PhD. Каххоров
Уктам Абдурахимович, PhD. Жаханов Азизжон Абдужалил угли, Маткаримов

Отаназар Мадрахимович Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского
хозяйства»

E-mail: jaazizjon@gmail.com

Аннотация: Данная статья представляет собой экспериментальное исследование процессов, происходящих в случае полного перекрытия одного из токов поперечной дамбой под углом 60^0 , и определение верхней вихревой зоны и зон сжатия. Экспериментальные исследования проводились на реке с параллельными динамическими осями потоков в дамба и русле и прямоугольным поперечным сечением. При установке дамбы под углом 60^0 к горизонтальной дамба определяли уровень воды в дамба и русле реки, продольные и обратные скорости и направления течения, наблюдали увеличение скоростей и образование малых и крупных вихревых зон за дамбой. Установлено, что длина зоны малого вихря равна длине зоны сжатия в плане, а скорость в дамба составляет 37,3% от скорости в русле реки. Установка дамбы, непроницаемой для воды на уровне 60^0 , позволяет поддерживать ту же скорость на нижнем откосе дамбы, что можно рассматривать как некоторое уменьшение обратного промыва дамбы. Доработаны выражения для определения длин верхней зоны и зоны сжатия. При этом установлено, что распространение потока подчиняется законам турбулентных струй. Сравнение расчетных и экспериментальных данных показало совпадение на 7,3%.

Ключевые слова: непроницаемая дамба, несимметричная дамба, перекрытие, малая и большая вихревые зоны, скорость, поток, поперечная дамба, зона сжатия.

DETERMINATION OF FLOW PARAMETERS IN RIVER WITH ASYMETRIC CURRENT, IN CASE OF ONE OF THE CURRENTS BEING CLOSED BY A TRANSVERSE DAM AT AN ANGLE OF 60^0

*Doctor of Technical Sciences Bakiev Masharif Rozmetovich, PhD. Kakhkhorov
Uktam Abdurakhimovich, PhD. Jakhanov Azizjon Abdugalil ugli, Matkarimov
Otanazar Madrakhimovich "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural
Mechanization Engineers" National Research University
E-mail: jaazizjon@gmail.com*

Abstract: This article is an experimental study of the processes occurring in the case of one of the CURRENTS being completely blocked by a transverse dam at an angle of 60^0 , and the determination of the upper vortex zone and compression zones.

Experimental studies were carried out in a river with parallel dynamic axes of the flows in the weir and the riverbed and a rectangular cross-section. When the weir was installed at an angle of 60° to the horizontal dam, the water level in the weir and the riverbed, longitudinal and reverse velocities and flow directions were determined, and an increase in velocities and the formation of small and large vortex zones behind the dam were observed. It was found that the length of the small vortex zone is equal to the length of the compression zone in the plan, and the velocity in the weir is 37.3% of the velocity in the riverbed. Installing a dam that is impermeable to water at 60° allows the same velocity to be maintained on the lower slope of the dam, which can be seen as slightly reducing the backwash of the dam. The expressions for determining the lengths of the upper and compression zones have been improved. At the same time, it was found that the flow propagation obeys the laws of turbulent jets. Comparison of computational and experimental data showed a 7.3% agreement.

Keywords: impermeable dam, non-symmetrical weir, closure, small and large vortex zones, velocity, flow, transverse dam, compression zone.

Kirish. Daryo qirg'oqlarini himoyalash, daryo oqimini to'g'onsiz suv olish inshootiga yo'naltirish va unumdor poyma yerlarini o'zlashtirish ko'ndalang dambalar yordamida amalga oshiriladi. Ko'ndalang dambalar poymada va daryo o'zanida kuchli o'zgarishlarni yuzaga keltiradi shu sababdan ularni qonuniyatlarini o'rganish va daryo qirg'oqlarini yuvilishiga qarshi kurashish gidrotexnik qurilishida katta ahamiyatga ega. Ushbu ishlar tanasidan suv o'tkazmaydigan, o'tkazadigan, uyg'unlashgan dambalarni qurish orqali amalga oshiriladi.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Shu sababli juda ko'p olimlar o'zan jarayonlariga bog'liq tadqiqotlarni o'rganilgan. Toshqin suvlarini o'tkazishda dalada poymalik o'zanning suv o'tkazish qobiliyatini hajmini aniqlash masalalari ko'rib chiqilgan [1]. Bunda g'adir-budurlik o'rtacha koeffitsiyenti qabul qilingan [2]. Kinematik effekt jarayoni va uni poymalik o'zanlarni suv o'tkazishiga ta'siri o'rganilgan va hisoblash usuli taklif qilingan O'zandagi va poymadagi oqimning o'zaro ta'sir zonasi o'lchamlari va undagi tezlikning universalligi [3] – nchi maqolada ko'rsatib berilgan. AQSH daryolari meandralik o'zanlarida toshqin oqimining gidravlik va morfologik jarayonlar [4] – nchi maqolada yoritib berilgan. Konfuzor shaklidagi quvurlarda oqim energiyasini so'ndirish masalalari [5] - nchi maqolada yoritilgan. Poymada joylashgan dambalar bilan siqilgan oqimni siqilish zonasidagi parametrlarini aniqlash usuli [6] – nchi maqolada ishlab chiqilgan. Ochiq o'zanlarda oqimni tajribaviy va sonli usullarda o'rganish natijalari [7] – nchi maqolada keltirilgan Ko'ndalang damba orqasiga loyqa cho'kish qonuniyatlari yoritib [8] – nchi maqolada berilgan. Uyg'unlashgan dambalar yordamida siqilgan o'zanni parametrlarini aniqlash usuli [9] – nchi maqolada ishlab chiqilgan. Yuqorida o'rganilgan maqolalardan

ko‘rinadiki poymali daryolardagi jarayonlar qisman o‘rganilgan. Tahlildan ko‘rinib turibdiki, nosimmetrik poymali daryolarni tanasidan suv o‘tkazmaydigan dambalar bilan bitta poymasini to‘liq berkitilgan holat uchun yechimlar yo‘q, shu sababli eksperimental va nazariy izlanishlar natijalari ushbu maqolada keltirilgan.

Tadqiqotlar metodologiyasi. Dala tadqiqotlari va eksperimental tadqiqotlar olib borishda laboratoriya tadqiqotlarini o‘tkazishning umumiy qabul qilingan usulidan foydalanildi. Bu poymali daryolardagi jarayonlarni o‘rganish imkonini beradi.

O‘tkazilgan tadqiqotlar va ularning muhokamasi. Eksperimental izlanishlar o‘zandagi va poymadagi oqimning dinamik o‘qlari parallel, ko‘ndalang kesimi to‘rtburchakli nosimmetrik poymali o‘zandan iborat. Chap poyma kengligi 85 sm, o‘ng poyma kengligi 42.5 sm va o‘zanni kengligi 30 sm. Modelni umumiy uzunligi 11 m, nishabligi 0.0005, modelning yuqori qismida relsda telejka o‘rnatilgan, u o‘lchov asboblari bilan birga harakatlanadi. Qurilma oqimning xar qanday nuqtasida o‘lchovlarni amalga oshirish imkonini yaratadi.



1-rasm. Eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazish jarayoni

Barcha tajribalarda Reynolds soni poymada $Re_p > 4000$, o‘zanda $Re_{ch} > 10000$ qabul qilindi, modelda Reynolds soni orqali turbulent rejim saqlab qolindi. Suv sarfi model oxiridagi uchburchak shakldagi suv o‘lchagich yordamida aniqlandi. Suv tezligi SANIIRI SISNV-5 elektron displeyga ega mikrovertushka yordamida chuqurlik bo‘yicha bitta, uchta va beshta nuqtada o‘lchandi. Suv sathlari va tub otmetkalari nivelirlangan tester yordamida o‘lchandi. O‘ng poyma tanasidan suv o‘tkazmaydigan damba bilan to‘liq berkitildi, o‘rnatish burchagi $\alpha_d = 600$ o‘zgartirib tadqiqot amalga oshirildi. Nazariy tadqiqotlarda turbulent struyalar nazariyasining asosiy tamoyillariga amal qilindi yani oqimni gidravlik bir jinsli zonalarga: kam ta’sirlangan o‘zak, turbulent aralashuv va teskari oqimlarga bo‘lindi, qonuniyatlari saqlab qolindi, yuqori girdob zonasi uzunliklari, siqilish zonasi uzunligi, yuqori girdob zonasi uzunligi va teskari oqim holatlari aniqlandi. Frud soni $Fr = 0,01-0,18$ tabiiy holat uchun aniqlandi va siqilish darajasi $\theta_q = Q_{ped}/Q$; (bu yerda: Q_{ped} - berkitilgan qismga to‘g‘ri keladigan

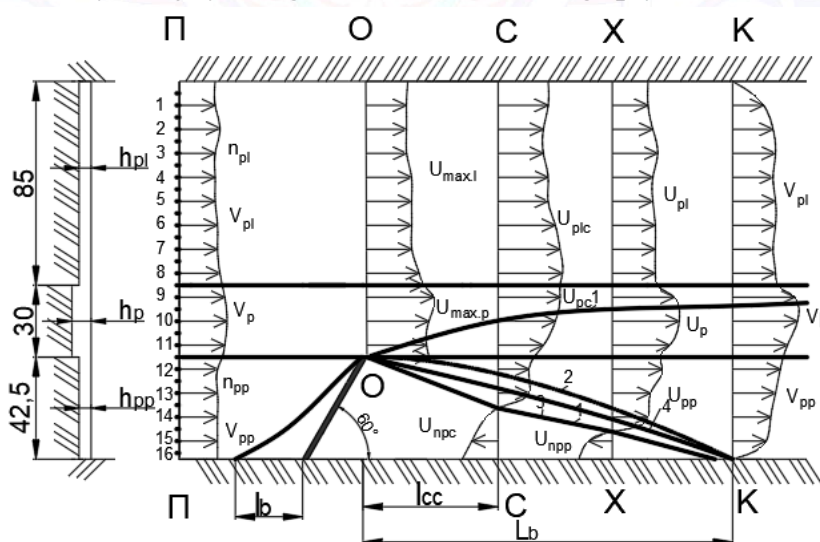
suv sarfi va Q – umumiy suv sarfi). Yuqoridagilarni aniqlashda suv sarfi, nishabligi, suv chuqurliklari, Reynolds soni va Frud sonlarini o'zgartirmasdan tadqiqotlar amalga oshirildi, tadqiqotlar o'zaro solishtirish imkoniyatini yaratadi.

Daryo o'zanlarini rostlashda, oqimni suv olish nuqtasiga yo'naltirganda, ko'priklar oldini himoyalashda tanasidan suv o'tkazmaydigan dambalar yordamida bitta poymani to'liq berkitishga to'g'ri keldi.

Amudaryodagi 185 km uzunlikda o'zan rostlash inshootlari qurilgan bo'lib, ularda dala tadqiqotlari o'tkazish jarayonida ba'zi dambalar pastki qiyaliklari yuvilishi kuzatilgan (2 - rasmlar). Ushbu jarayonni o'rganish maqsadida bitta poyma to'liq berkitilgan holat uchun tajribalar o'tkazildi. Tajribalar shuni ko'rsatdiki dambaning ta'sir zonasida yuqori girdob zonasi, pastki befda kichik va katta girdob zonalari, planda siqilish, yoyilish hamda tabiiy tezliklar tiklanish zonalari shakllandi.



2-rasm. Amudaryoda joylashgan №21 dambaning quyi tomonining yuvilishi

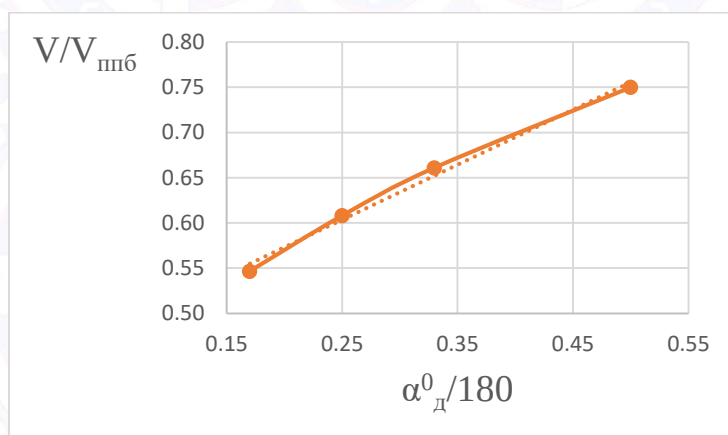


3-rasm. Tanasidan suv o'tkazmaydigan damba bilan o'ng poyma 60° burchak ostida to'liq berkitilgan xolat uchun oqim tezliklarining stvorlar bo'yicha taralishi

Bu oʻziga xos xususiyat boʻlib damba orqa tomonida girdob paydo boʻlib bu yerda tezlik miqdori oʻzandagi tezlikning 37.5 % ni tashkil qilmoqda. Oʻzan va poymada oqim massasi almashunuvi amalga oshmoqda. Siqilish zonasi uzunligida oqim chap poyma tomonga qarab yoʻnalib soʻngra keskin oʻng poyma tomonga yoʻnalmoqda (3-rasm).

Bundan koʻrinadiki damba oldida suv satxi koʻtarilib, dambadan keyin suv satxi pasayib boradi ammo bu oʻzgarishlar poymalarda va oʻzanda turlicha amalga oshgan. Berkitilgan poymada O-O stvorda suv satxi keskin 0,62 (hpp/hppb) gacha kamaygan, undan keyin koʻtarilishi kuzatilgan. Siqilish zonasiga borib suv satxi qisman tiklanadi, yoyilish zonasida suv satxlari tiklanib boshlaydi.

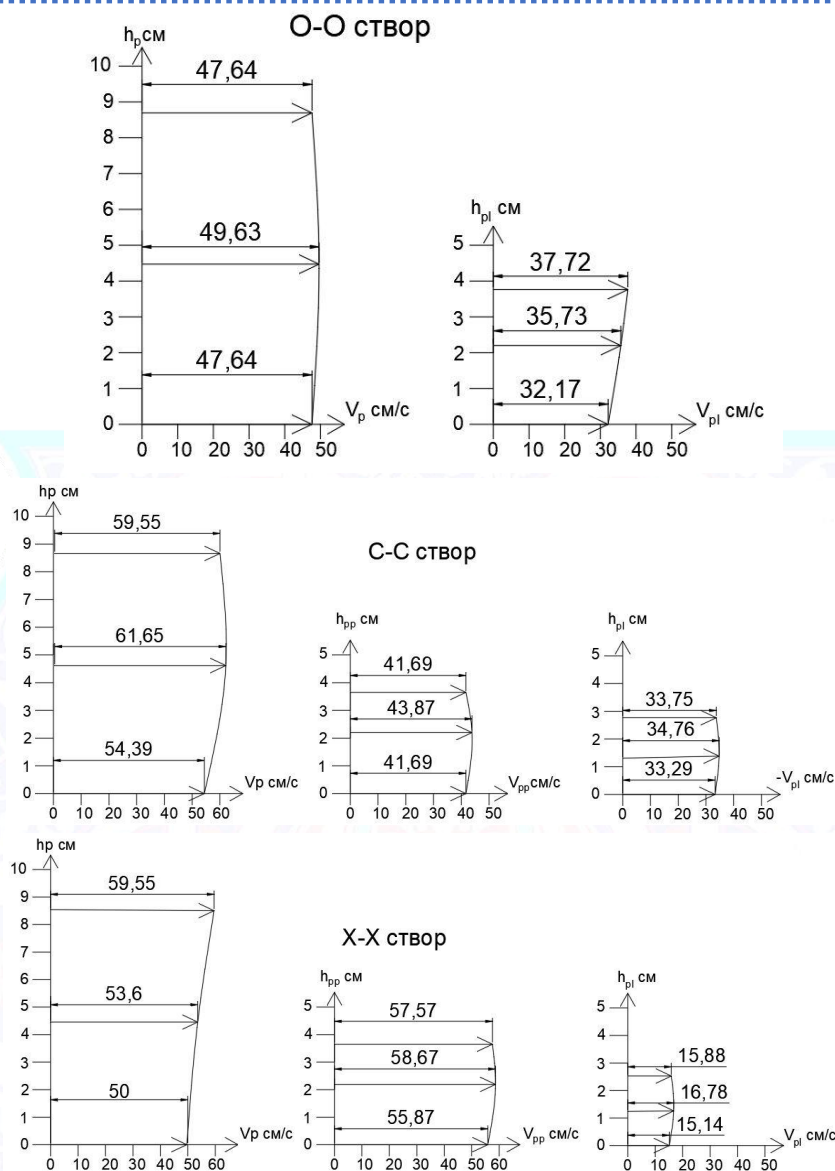
Chap poymada aksincha O-O stvorda suv sathi koʻtarilib boradi, dambadan keyin asta sekin kamayib boradi. K-K stvorda oʻzan oqim nisbiy chuqurligi 1,08 hrb gacha saqlanib qolmoqda va tabiiy xolatiga qaytishini kuzatish mumkin.



4-rasm. Oqimning nisbiy tezligini damba oʻrnatilish burchagiga bogʻliqlik grafigi

Tezlik maydonini oʻrganish katta ahamiyat kasb etadi. Tabiiy holatda oʻzanda oqimning tezlik taqsimlanishi logarifmik qonuniyatga boʻysunadi.

Tanasidan suv oʻtkazmaydigan damba oʻrnatilgandan soʻng, O-O stvorda va siqilish zonasida oqimning chuqurlik boʻyicha oshishi hamda chuqurlik boʻyicha tekislanishi kuzatildi shu bilan birga yoyilish zonasida oqimning taralishi logarifmik qonuniyatga yaqin (5-rasm).



5-rasm. Poymani to‘liq berkitilganda oqim tezliginig chuqurlik bo‘yicha taqsimlanishi

Chuqurlik bo‘yicha o‘rtacha tezliklar aniqlanib, ular asosida tezlikning plandagi epyuralari chizildi (3-rasm). Epyuralardan ko‘rinib turibdiki qarama qarshi poyma tomon oqim dinamik o‘qini og‘ishi va tezliklar oshishi kuzatildi. Shu bilan birga siqilish stvoridan keyin struyalar tamoyili saqlanib qolayotganini ko‘rish mumkin.

Kichik girdobda vertikal o‘q bo‘yicha yuqori tezlikda aylanma harakatni hosil qilmoqda. Bu tezliklarning miqdori o‘zandagi tezlikning 37.5 % gacha teng bo‘ldi. Kichik girdob zonasida tezlikning maksimal miqdori uning o‘rtasida hosil bo‘ladi va dambaning pastki qiyaligi bo‘ylab bu tezlik saqlanib qolmoqda.

Ushbu tezliklar Amudaryoda joylashgan dambalarni pastki qiyaligi yuvilishiga olib kelgan (2-rasm).



6-rasm. O‘zan va poymada oqimning o‘zaro almashinuvi

Siqilish zonasi kichik girdob zonasini ichida paydo bo‘lishini ko‘rsatdi. Katta girdob zonasida tezlik miqdori bir muncha kamayganligini ko‘rsatgan bo‘lsada, oqimning teskari harakati saqlanib qoldi. (6-rasm).

Kichik girdob zonasida o‘zandangi suv oqimi o‘ng poyma tomonga o‘tadi, ularning bazilari kichik girdob zonani, bazilari katta girdob zonani to‘yintirishini ko‘rsatdi. Dambaning burchagini o‘zgartirish kichik va katta girdob zonani o‘lchamini kattalashganligini va tezliklari kichiklashganligini kuzatildi.

Tadqiqot natijalari oqim va tuzilishining asosiy xususiyatlarini analitik hisoblashlarga mos kelishini ko‘rsatdi. Yuqori girdob zonasi quydagi formula yordamida aniqlanadi [6].

$$\frac{l_n}{\omega_{\text{nep}}} = a_1 \cdot \text{Fr}_{\Pi}^{0,2} \cdot \theta_q^{-0,126} \cdot \left(\frac{\alpha_d}{180^\circ}\right) \quad (1)$$

bu yerda: Fr_{Π} – poymadagi tabiiy xolat uchun Frud soni;

α_d – dambaning o‘rnatilish burchagi;

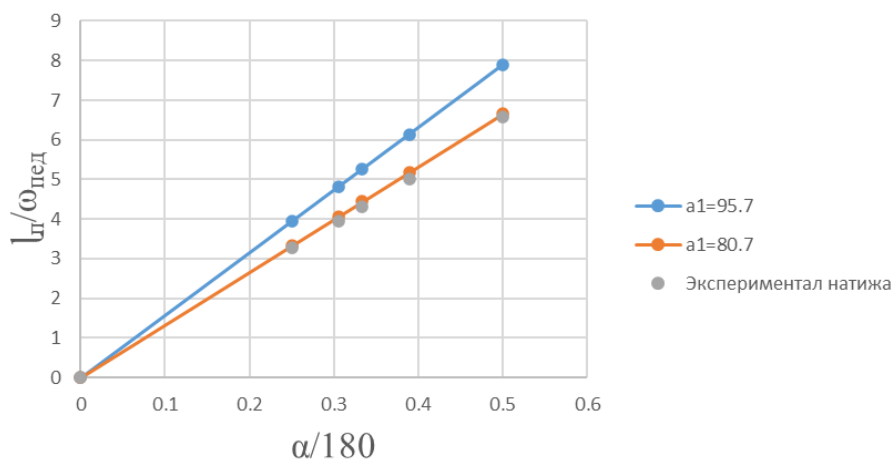
ω_{nep} – tabiiy xolatda dambaning kengligiga to‘g‘ri keladigan ko‘ndalang kesimi;

$\theta_q = Q_{\text{nep}}/Q$ - suv sarfini siqilish darajasi;

Q_{nep} – berkitilgan poymaga to‘g‘ri keladigan suv sarfi;

Q – umumiy suv sarfi.

Dambaning o‘rnatilish burchagini 60° o‘zgartirib yuqori girdob zonasi uzunligini eksperimental va analitik hisoblash yordamida aniqlandi, bu ko‘rsatkichlar o‘zaro solishtirildi. Dastlabki formulalarga qo‘ydgacha o‘zgarish kiritildi $a_1 = 95.7$ ga teng edi, eksperimental natijalarga asosan $a_1 = 80.7$. Grafikdan ko‘rinib turibdiki o‘zgarish natijasida hisoblangan qiymatlar o‘zgarishi, eksperimental tadqiqotlarda olingan natijalarga mos kelishi (7-rasm).



7-расм. Юқори гирдоб зонаси $\frac{l_n}{\omega_{ped}} = f\left(\frac{\alpha}{180}\right)$ bog'lanish grafigi

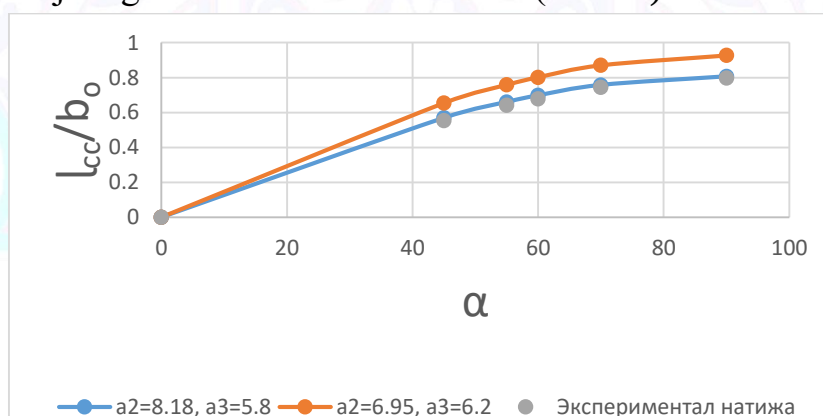
Siqilish girdob zonasini uzunligi quydagicha aniqlanadi.

$$l_{cc}/b_0 = [a_2 \cdot \theta_q^2 - a_3 \cdot \theta_q] \sin(\pi + \alpha_d) \quad (2)$$

tajribalardan $a_2=8.18$, $a_3=5.8$

hisob kitoblarga ko'ra $a_2=6.95$, $a_3=6.2$ teng

Tanasidan suv o'tkazmaydigan dambalarni oqim yo'nalishida o'rnatilish burchagini o'zgartirish natijasida siqilish zonasi nisbiy uzunligi xam o'zgarishi aniqlandi. Dambani o'rnatilish burchagi o'zgarish 45° dan 60° gacha amalga oshirildi. Eksperimental natijalarga asosan formuladagi $a_2=6.95$, $a_3=6.2$ dan $a_2=8.18$, $a_3=5.8$ ga o'zgartirildi, shu formulalardan foydalanib $l_{cc}/b_0 = f(\alpha)$ bog'lanish grafigi tuzildi. Grafikdan ko'rinib turibdiki o'zgarishdan keyin hisoblab chizilgan natijalar eksperimental natijalarga mos kelishini ko'rsatadi (7-rasm).



8-расм. Siqilish zonasi nisbiy uzunligi $l_{cc}/b_0 = f(\alpha)$ bog'lanish grafigi

Siqilish girdob zonasidagi chegaralar quydagi bog'lanishlar orqali aniqlandi:
 - maksimal tezlikda Y_m , O'-1dagi xoladi quydagicha topiladi

$$\bar{Y}_1 = Y/\epsilon_0 = 1 - (1 - \epsilon \cdot K) \cdot (x/l_{cc})^{3/4} \quad (3)$$

- O'-Y₂ stvor2 zonadagi xolati quydagicha topiladi

$$\bar{Y}_2 = Y_2/\epsilon_0 = 1 - 0,1 \cdot (1 - \epsilon \cdot K) \cdot (x/l_{cc})^{3/4} \quad (4)$$

- O'-Y₄ zonadagi xolati quydagicha topiladi

$$\bar{Y}_4 = Y_4/B_0 = 1 - (1 - \epsilon \cdot K) \cdot (x/l_{cc})^{3/\eta} \quad (5)$$

- O'-Y zonadagi xolati quydagicha topiladi

$$\bar{Y}_3 = Y_3/B_0 = C_5 \bar{x} \quad (6)$$

bu yerda: C₅=0,18 eksperimental ma'lumotlarga asosan.

x ni qiymati 0 dan lcc gacha o'zgaradi ϵ quydagi formula bilan hisoblanadi.

$\epsilon = B_T/B_0$ - oqimning siqilish koeffitsiyenti

Siqilgan kesmdagi K qiymati quybdagicha aniqlanadi.

$$K = (0,45B_r + B_{\pi})/B_T \quad (7)$$

Siqilish qisminig kengligi quydagicha aniqlanadi.

$$B_0 = (b_{pl} + b_r)$$

ϵ va K ni bog'liqligi quydagi formula bilan aniqlanadi.

$$\epsilon = 1 - 0,35II \quad K = 1 - 0,4II \quad (8)$$

$$II = \theta_q^{0,85} \cdot \left(1 + \frac{\alpha_{\pi}}{180^0}\right)^{0,5}$$

Tanasidan suv o'tkazmaydigan dambalar ko'pincha daryo o'zanlarini rostlash va qirg'oqlarni himoyalash ishlarida qo'llaniladi, chunki ularni qurishda mahalliy materiallardan foydalanib himoyalash amalga oshiriladi. Amudaryo o'zani 185 km uzunlikda ko'ndalang dambalar bilan ikki tomonlama rostlangan. Dala tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki tanasidan suv o'tkazmaydigan dambalarni pastki qiyaliklarida yuvilish yuz berganligini ko'rish mumkin. O'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar shu masalani yechishni o'z oldiga maqsad qilib qo'yilgan. Tadqiqotlar nosimmetrik poymali daryolarni bitta poymasini to'liq berkitilgan holatda amalga oshirilgan. Dambani 900 burchakda berkitilganda kichik va katta girdob zona paydo bo'lgani aniqlandi. Kichik girdob zonasida oqim teskari harakati vujudga keldi va vertikal o'q atrofida katta tezlikda aylanishi kuzatildi. Dambaning burchagi 600 ostida o'rnatilganda girdob zonalarida o'lchami ham kattalashdi ammo tezliklar miqdori kamayganligi kuzatildi. Bunda oqimni struyalik harakati saqlanib qoldi. Nosimmetrik poymali darälarni tanasidan suv o'tkazmaydigan ko'ndalang damba bilan poymalardan biri to'liq berkitilgandagi oqimni gidravlik parametrlarini aniqlash bo'yicha ifodalar ishlab chiqildi. Tezlik maydonini hisoblash usuli kelgusi maqolalarda beriladi.

Xulosa.

- Poymali darēlarni tanasidan suv o‘tkazmaydigan ko‘ndalang damba bilan bitta poyma 60⁰ burchak ostida to‘liq berkitilgandagi oqim rejimi xam, tezlik xam 37.3 % ga o‘zgaradi.
- Dambani 60⁰ burchak ostida o‘rnatilganda damba ortida kichik va katta girdob zonolari paydo bo‘ladi. Kichik girdob zonada tezlik o‘zandagi tezlikning 25.7 % teng bo‘ladi va damba pastki qiyaligi bo‘ylab davom etadi. Teskari tezliklar miqdori yuvilish tezligidan kichik bo‘ladi.
- Siqilish zonasida gidravlik bir jinsli zonalar chegaralari o‘lchamlariga oqimni planda siqilish koeffitsiyenti, o‘zakning nisbiy kengligi, dambani o‘rnatilish burchagi va siqilish zonasi uzunliklariga bog‘liq xolda o‘zgarishi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘xati:

1. L. S. Hin, N. Bessaih, L. P. Ling, A. A. B. Ghani, N. A. Zakaria, and M. Y. Seng, (2008) “Discharge estimation for equatorial natural rivers with overbank flow,” Int. J. River Basin Manag., vol. 6, no. 1, pp. 13–21, doi: 10.1080/15715124.2008.9635333.
2. N. B. Baryshnikov, A. O. Pagin, E. V. Pol’tsina, and T. S. Selina, (2008), “Taking into account the kinematic effect in methods used for computation of the floodplain riverbeds discharge capacity,” Russ. Meteorol. Hydrol., vol. 33, no. 10, pp. 665–669, doi: 10.3103/S1068373908100087
3. N. Rajaratnam and R. Ahmadi, (1981), “Hydrauliques des canals avec des champs de flot,” J. Hydraul. Res., vol. 19, no. 1, pp. 43–60, doi: 10.1080/00221688109499530.
4. L. R. Harrison, T. Dunne, and G. B. Fisher, (2015), “Hydraulic and geomorphic processes in an overbank flood along a meandering, gravel-bed river: Implications for chute formation,” Earth Surf. Process. Landforms, vol. 40, no. 9, pp. 1239–1253, doi: 10.1002/esp.3717.
5. M. Bakiev, U. Kaxxarov, A. Jakhonov, and S. Panjiev, (2020), “Parameters of flow in a section compressed by transverse floodplain dams,” in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 883, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012016.
7. H. R. Rahimi, X. Tang, and P. Singh, (2020), “Experimental and Numerical Study on Impact of Double Layer Vegetation in Open Channel Flows,” J. Hydrol. Eng., vol. 25, no. 2, p. 04019064, doi: 10.1061/(asce)he.1943-5584.0001865.
8. M. Bakiev, K. Yakubov, and J. Choriev, (2020), “Distribution of turbidity in flow constrained by transverse dam,” in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 869, no. 7, doi: 10.1088/1757-899X/869/7/072008.

9. M. P. Bakiev and N. P. Togunova, (1991), “Regulation of river beds by means of crosscurrent combination dikes,” *Gidrotekhnicheskoe Stroitel'stvo*, no. 4, pp. 14–17, 1991.

+998912548385

