

УЎТ: 627:42

## НОССИМЕТРИК ПОЙМАЛИ ДАРЁЛАРДА ПОЙМАЛАРДАН БИРИНИ КЎНДАЛАНГ ДАМБА БИЛАН ТЎЛИҚ БЕРКИТИЛГАН ҲОЛАТ УЧУН ОҚИМ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШ

*М.Р.Бакиев – т.ф.д., профессор, У.А.Каҳҳоров – PhD., доцент, А.А.Жаҳонов – докторант, М.Х.Мухсинова – магистрант, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети*

### Аннотация

Ушбу мақолада, поймалардан бири кўндаланг дамба билан тўлиқ беркитилган ҳолатда рўй берадиган жараёнларни тадқиқ қилиш борасидаги тажриба натижалари келтирилган. Экспериментал тақиқотлар поймадаги ва ўзандаги оқимлар динамик ўқлари параллел ҳамда кўндаланг кесими тўртбурчак шаклдаги ўзанда амалга оширилди. Поймани кўндаланг дамба билан 900 остида ўрнатилганда ўзанда ва поймадаги сув сатҳи, бўйлама ва тескари тезликлар ва оқим йўналишлари аниқланган ҳамда тезликларнинг ошиши ва дамба ортида кичик ва катта гирдоб зоналари ҳосил бўлиши кузатилди. Кичик гирдоб зонаси узунлиги оқимни планда сиқилиш зонаси узунлигига тенглиги ҳамда ўзандаги тезлик 50 фоизга тенглиги аниқланди. Бу тезликлар, дамбанинг пастки қиялиги бўйлаб ҳам сақланиб қолади ва дамбани орқа томонини ювилишларга олиб келиши мумкин. Кичик гирдоб зонаси ортида кичик ва катта гирдоб зоналарга ўздан оқим кириши кузатилди. Бу эса мавжуд схемалардан тубдан фарқ қилади, уларда бу жараён турбулент алмашув орқали бўлиши исботланган. Тажрибаларда дамбанинг ўрнатиш бурчагини камайтириш юқоридаги жараёнлани пасайишига олиб келиши аниқланди. Шу билан бирга оқим ёйилиши турбулент струялар қонуниятлари бўйсунуши аниқланди.

Тадқиқот натижалари асосида, юқори гирдоб зонаси узунлигини, сиқилиш зонаси узунлигини, ушбу зонада гидравлик бир жинсли струялар чегараларини аниқлаш бўйича ифодалар тақлиф этилди. Ҳисобий ва экспериментал маълумотларни таққослаш уларни мослиги қониқарли эканлигини кўрсатди.

**Таянч сўзлар:** танасидан сув ўтказмайдиган дамба, носсиметрик пойма, беркитиш, кичик ва катта гирдоб зоналар, тезлик, оқим, сиқилиш зонаси.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОТОКА С НЕСИММЕТРИЧНОЙ ПОЙМОЙ ПРИ ПОЛНОМ ПЕРЕКРЫТИИ ОДНОЙ ИЗ ПОЙМ ГЛУХОЙ ДАМБОЙ

*М.Р.Бакиев – д.т.н., профессор, У.А.Каҳҳоров – PhD., доцент, А.А.Жаҳонов – докторант, М.Х.Мухсинова – магистрант, Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»*

### Аннотация

Цель данной работы установление характера обтекания пойменной глухой дамбы в случае когда одна из пойм перекрыта полностью. Экспериментальные исследования выполнены в схематизированных руслах прямоугольного сечения с несимметричными поймами при параллельности динамических осей потока. При установке дамбы под углом 900 выявлено значительное увеличение поперечных и продольных перепадов уровней воды по сравнению с частичным перекрытием пойм, а также формирование за дамбой двух водоворотных зон малой и большой. Длина малой равна длине области планового сжатия и вращается вокруг вертикальной оси со скоростью до 50% руслового. Эти скорости сохраняются и вдоль низового откоса дамбы, что может приводить к их размыву. За малой водоворотной зоной происходит перетекание руслового потока в большую и малую водоворотные зоны, существенно отагающееся от схем, когда питание водоворотных зон происходит за счет турбулентного обмена масс. Уменьшение угла установки пойменной дамбы приводит к некоторому уменьшению вышеперечисленных процессов, целом сохраняется струйный характер обтекания.

По результатам исследований предложены экспериментальные зависимости по установлению длины подпора, длины области сжатия, границ гидравлически однородных зон в области сжатия потока стесненного глухой дамбой при полном перекрытии одной поймы. Сравнение расчетных и экспериментальных данных показывает их удовлетворительные совпадение.

**Ключевые слова:** глухая дамба, несимметричная пойма, перекрытие, малая и большая водоворотные зоны, скорость, поток, зона стеснения.

## DETERMINATION OF THE FLOW PARAMETERS IN THE FULL OVERLOADING OF ONE OF THE FLOODPLAINS BY A BLIND DAM, A RIVERS WITH A NON-SYMMETRIC FLOODFOOD

*M.R.Bakiev – d.t.s., professor, U.A.Kahhorov – PhD, associate professor, A.A.Jakhonov – doctorate, M.X.Muxsinova – master Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers National Research University*

## Abstract

The purpose of this work is to establish the nature of the flow around a floodplain deaf dam in the case when one of the floodplains is completely covered by it. Experimental studies were carried out in schematized channels of rectangular cross section with asymmetric floodplains with parallel dynamic flow axes. When the dam was installed at an angle of 90°, a significant increase in the transverse and longitudinal differences in water levels was found compared to the partial overlap of the floodplains, as well as the formation behind the dam of two whirlpool zones, small and large. The length of the small one is equal to the length of the planned compression area and rotates around the vertical axis at a speed reaching up to 50% of the channel speed. These velocities are also preserved along the downstream slope of the dam, which can lead to their erosion. Behind the small whirlpool zone, the channel flow flows into the large and small whirlpool zones. What differs from existing schemes, when whirlpool zones are fed due to turbulent mass exchange. Reducing the installation angle of the floodplain dam lead to some decrease in the above processes. On the whole, the jet nature of the flow is retained.

Based on the results of the research, experimental dependencies were proposed to establish the length of the backwater, the length of the compression area, the boundaries of hydraulically homogeneous zones in the area of compression of the flow constrained by a blind dam with a complete overlap of one floodplain.

Comparison of calculated and experimental data shows their satisfactory agreement.

**Key words:** blind dam, asymmetrical floodplain, channel, overlaps, small and large whirlpool zones, velocity, compression.

**Кириш ва кўриб чиқиладиган муаммонинг ҳозирги ҳолатининг таҳлили.** Дарё қирғоқларини ҳимоялаш, дарё оқимини тўғонсиз сув олиш иншоотига йўналтириш ва унумдор пойма ерларини ўзлаштириш кўндаланг дамбалар ёрдамида амалга оширилади. Кўндаланг дамбалар поймада ва дарё ўзанида кучли ўзгаришларни юзага келтиради шу сабабдан уларни қонуниятларини ўрганиш, башоратлаш дарё гидротехникасида долзарб вазифа ҳисобланади.

Дарё қирғоқларини ювилишига қарши курашиш гидротехник қурилишида катта аҳамиятга эга. Ушбу ишлар танасидан сув ўтказмайдиган, ўтказадиган, уйғунлашган дамбаларни қуриш орқали амалга оширилади. Уларни ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш долзарб вазифадир.

Мақолада тошқин сувларини ўтказишда далада поймалик ўзанининг сув ўтказиш қобилиятини ҳажмини аниқлаш масалалари кўриб чиқилган [1]. Бунда ғадир-бурдулик ўртача коэффиценти қабул қилинган. Олимлар-Кинематик эффект жараёни ва уни поймалик ўзанларни сув ўтказишига таъсири ўрганилган ва ҳисоблаш усули тақриф қилинган [2]. Ўзандаги ва поймадаги оқимнинг ўзаро таъсир зонаси ўлчамлари ва ундаги тезликнинг универсаллиги кўрсатилган [3]. АҚШ дарёлари меандралик ўзанларида тошқин оқимининг гидравлик ва морфологик жараёнлар кузатилган [4]. Конфузор шаклидаги қувурларда оқим энергиясини сўндириш масалалари ҳисобланган [5]. Поймада жойлашган дамбалар билан сиқилган оқимни сиқилиш зонасидаги параметрларини аниқлаш усули ишлаб чиқилган [6]. Очиқ ўзанларда оқимни тажрибавий ва сонли усулларда ўрганиш натижалари келтирилган [7]. Кўндаланг дамба орқасига лойқа чўкиш қонуниятлари ёритилган [8]. Уйғунлашган дамбалар ёрдамида сиқилган ўзанни параметрларини аниқлаш усули ишлаб чиқилган [9]. Таркибий кесимлик призматик ўзанларда оқимнинг ҳисоблаш усуллари такомиллаштирилган [11]. Кўндаланг дамба билан сиқилган оқим параметрлари дала шароитида ўрганилган [15]. Шпора билан сиқилган очиқ оқимлар 3D моделларда ўрганилган [13]. Навье-Стокс тенгламаси, Рейнольдс бўйича тезлик ўртача ва пульсация таркибда қаралган. Шпора бош қисмидаги ювилиш чуқурлиги ўрганиб чиқилган [14]. Ўрнатиш бурчаги 450–1350, сиқилиш даражаси 0,125 ва 0,250 қабул қилинган. Шпора бош қисмидаги маҳаллий ювилиш чуқурлигига ва оқимга таъсирини сонли моделлаштириш ёрдамида ўрганилган. Шпоралар орасидаги масофани ошириш ювилиш чуқурлигини ошириши аниқланган. Кў-

милган эгилувчан матрацлар ётқизилган таъсири. Шпорани эгилувчан матрац (тўшак) билан ҳимоялаш, атрофидаги маҳаллий ювилиш чуқурлик кенглиги 30 фоизга камайиши келтирилган [16]. Кенг ўзанларда шпора атрофидаги ювилиш чуқурлигидаги турбулентлик ва оқим ўлчамлари ўрганилган [17]. Уйғунлашган дамба билан сиқилган оқим динамик ўқининг оғишини ҳисоблаш усули ишлаб чиқилган [18]. Микроакустик доплер ёрдамида шпора билан сиқилган оқимнинг уч ўлчамлик майдони ўрганилган [19]. Икки томонлама симметрик сиқилган поймалик ўзанларда сиқилган зонада оқимнинг кинематик параметрларини аниқлашни ҳисоблаш усули ишлаб чиқилган [20]. Бурчак остида ўрнатиш шпора атрофида оқизикларни чўкиш жараёни Flow – 3D ва RN6 сонли моделлари ёрдамида ўрганилган ҳамда лабораторияда олинган натижалар билан солиштириб кўрилган [21]. Юқоридагилардан кўринадики, поймали дарёлардаги жараёнлар қисман ўрганилган. Таҳлилдан кўришиб турибдики, носсиметрик поймали дарёларни танасидан сув ўтказмайдиган дамбалар билан битта поймасини тўлиқ беркитилган ҳолат учун ечимлар йўқ, шу сабабли экспериментал ва назарий изланишлар натижалари ушбу мақолада келтирилган.

**Ечиш услублари.** Экспериментал тадқиқотлар олиб боришда лаборатория тадқиқотларини ўтказишнинг умумий қабул қилинган усулидан фойдаланилди. Экспериментал изланишлар ўзандаги ва поймадаги оқимнинг динамик ўқлари параллел, кўндаланг кесими тўртбурчакли носсиметрик поймали ўзандан иборат. Чап пойма кенглиги 85 см, ўнг пойма кенглиги 42,5 см ва ўзанининг кенглиги 30 см. Моделнинг умумий узунлиги 11 м, нишаблиги 0,0005, модельнинг юқори қисмида рельсда тележка ўрнатиш, у ўлчов асбоблари билан бирга ҳаракатланади. Қурилма оқимнинг ҳар қандай нуқтасида ўлчовларни амалга ошириш имконини яратади.

Барча тажрибаларда Рейнольдс сони поймада  $Re_p > 4000$ , ўзанда  $Re_{eq} > 10000$  қабул қилинди, моделда Рейнольдс сони орқали турбулент режим сақлаб қолинди. Сув сарфи модель охиридаги учбурчак шаклдаги сув ўлчагич ёрдамида аниқланди. Сув тезлиги САНИИРИ ЦИС-НВ-5 электрон дисплейга эга микровертушка ёрдамида чуқурлик бўйича битта, учта ва бешта нуқтада ўлчанди. Сув сатҳлари ва туб отметкалари нивелирланган тестер ёрдамида ўлчанди. Ўнг пойма танасидан сув ўтказмайдиган дамба билан тўлиқ беркитилди, ўрнатиш бурчаги  $\alpha_0 = 600-900$  ўзгартириб тадқиқот амалга оширилди. Назарий тадқиқотларда турбулент струялар назарияси-

нинг асосий тамойилларига амал қилинди, яъни оқимнинг гидравлик бир жинсли зоналарга: кам тасирланган ўзак, турбулент аралашув ва тескари оқимларга бўлинди, қонуниятлари сақлаб қолинди, юқори гирдоб зонаси узунликлари, сиқилиш зонаси узунлиги, юқори гирдоб зонаси узунлиги ва тескари оқим ҳолатлари аниқланди. Фруд сони  $Fr=0,01-0,18$  табиий ҳолат учун аниқланди ва сиқилиш даражаси  $\Theta q=Q_{ped}/Q$ ; (бу ерда:  $Q_{ped}$  – беркитилган қисмга тўғри келадиган сув сарфи ва  $Q$  – умумий сув сарфи). Юқоридагиларни аниқлашда сув сарфи, нишаблиги, сув чуқурликлари, Рейнолдс сони ва Фруд сонларини ўзгартирмасдан тадқиқотлар амалга оширилди, тадқиқотлар ўзаро солиштириш имкониятини яратади. (1,2,3 - расмлар)



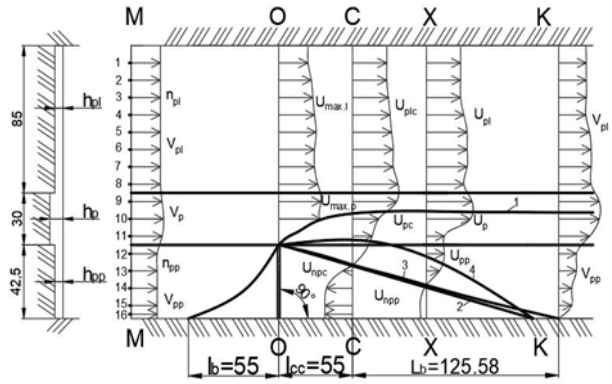
1-расм. Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш жараёни



2-расм. Амударёда жойлашган №145 дамбанинг қуйи томонининг ювилиши



3-расм. Амударёда жойлашган №21 дамбанинг қуйи томонининг ювилиши



4-расм. Танасидан сув ўтказмайдиган дамба билан ўнг пойма тўлиқ беркитилган ҳолат учун оқим тезликларининг створлар бўйича таралиши

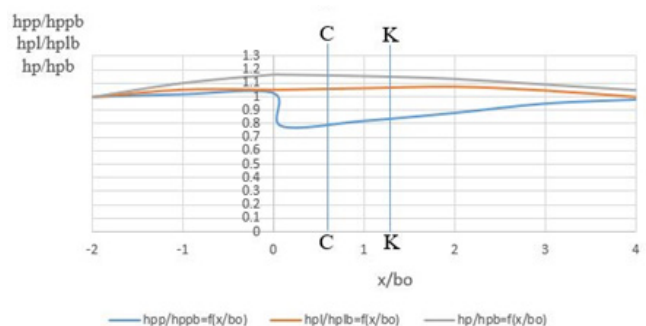
**Натижалар таҳлили ва муқодалар.** Дарё ўзларини ростлашда, оқимни сув олиш нуқтасига йўналтирганда, кўприклар олдини ҳимоялашда танасидан сув ўтказмайдиган дамбалар ёрдамида битта пойма тўлиқ беркитишга тўғри келди.

Амударёдаги 185 км узунликда ўзан ростлаш иншоотлари қурилган бўлиб, уларда дала тадқиқотлари ўтказиш жараёнида бази дамбалар пастки қияликлари ювилиши кузатилган (2,3- расмлар). Ушбу жараёни ўрганиш мақсадида битта пойма тўлиқ беркитилган ҳолат учун тажрибалар ўтказилди. Тажрибалар шуни кўрсатдики дамбанинг тасир зонасида юқори гирдоб зонаси, пастки бьефда кичик ва катта гирдоб зоналари, планда сиқилиш, ёйилиш ҳамда табиий тезликлар тикланиш зоналари шаклланди.

Бу ўзига хос хусусият бўлиб, дамба орқа томонида гирдоб пайдо бўлиб бу ерда тезлик миқдори ўзандаги тезликнинг 50 фоизини ташкил қилмоқда. Ўзан ва поймада оқим массаси алмашунуви амалга ошмоқда. Сиқилиш зонаси узунлигида оқим чап пойма томонга қараб йўналиб сўнгра кескин ўнг пойма томонга йўналмоқда (4-расм).

Сув сатҳидаги ўзгаришларни баҳолаш мақсадида  $h_p/h_{pb}=f(x/b_o)$ ,  $h_{pp}/h_{ppb}=f(x/b_o)$ ,  $h_r/h_{rb}=f(x/b_o)$  нинг нисбий қийматларида оқим ўқи бўйича сув сатҳининг бўйлама кесими профиллари келтирилган (5-расм). Бундан кўринадики дамба олдида сув сатҳи кўтарилиб, дамбадан кейин сув сатҳи пасайиб боради аммо бу ўзгаришлар поймаларда ва ўзанда турлича амалга ошган. Беркитилган поймада О-О створда сув сатҳи кескин 0,75 ( $h_{pp}/h_{ppb}$ ) гача камайган, ундан кейин кўтарилиши кузатилган. Сиқилиш зонасида бориб сув сатҳи қисман тикланади, ёйилиш зонасида сув сатҳлари тикланиб бошлайди.

Чап поймада аксинча О-О створда сув сатҳи кўтарилиб боради, дамбадан кейин аста-секин камайиб боради. К-К створда ўзан оқим нисбий чуқурлиги 1,16  $h_{rb}$  гача сақланиб қолмоқда ва табиий ҳолатига қайтишини кузатиш мумкин.

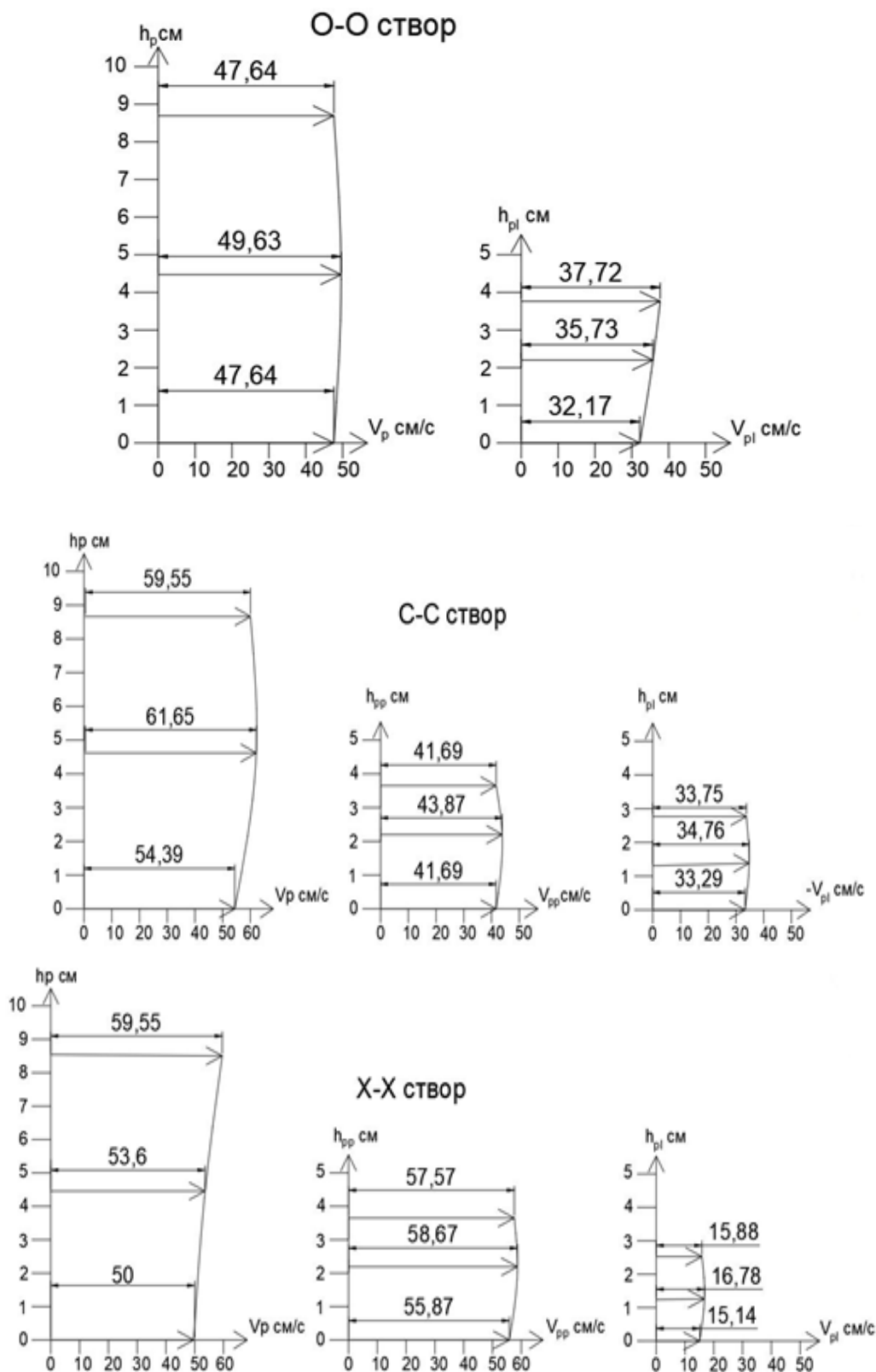


5-расм. Сув сатҳининг бўйлама профиллари

Тезлик майдонини ўрганиш катта аҳамият касб этади. Табиий ҳолатда ўзанда оқимнинг тезлик тақсимланиши логарифмик қонуниятга бўйсунди.

Танасидан сув ўтказмайдиган дамба ўрнатилгандан

сўнг, О-О створда ва сиқилиш зонасида оқимнинг чуқурлик бўйича ошиши ҳамда чуқурлик бўйича текисланиши кузатилди шу билан бирга ёйилиш зонасида оқимнинг таралиши логарифмик қонуниятга яқин (6-расм).

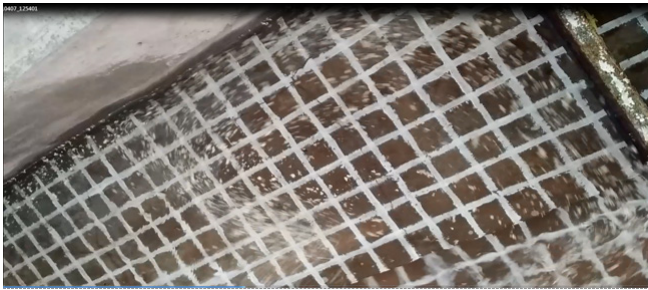


6-расм. Пойма тўлиқ беркирилганда оқим тезлигининг чуқурлик бўйича тақсимланиши

Чуқурлик бўйича ўртача тезликлар аниқланиб, улар асосида тезликнинг пландаги эпюралари чизилди (4-расм). Эпюралардан кўриниб турибдики, қарама-қарши пойма томон оқим динамик ўқининг оғиши ва тезликлар ошиши кузатилди. Шу билан бирга сиқилиш створидан кейин струялар тамойили сақланиб қолаётганини кўриш мумкин.

Кичик гирдобда вертикал ўқ бўйича юқори тезликда айланма ҳаракатни ҳосил қилмоқда. Бу тезликларнинг миқдори ўзандаги тезликнинг 50 фоизгача тенг бўлди. Кичик гирдоб зонасида тезликнинг максимал миқдори унинг ўртасида ҳосил бўлади ва дамбанинг пастки қиялиги бўйлаб бу тезлик сақланиб қолмоқда.

Ушбу тезликлар Амударёда жойлашган дамбаларнинг пастки қиялиги ювилишига олиб келган (7-расм).



7-расм. Кичик гирдоб зонаси



8-расм. Ўзан ва поймада оқимнинг ўзаро алмашинуви

Сиқилиш зонаси кичик гирдоб зонасини ичида пайдо бўлишини кўрсатди. Катта гирдоб зонасида тезлик миқдори бирмунча камайганлигини кўрсатган бўлсада, оқимнинг тескари ҳаракати сақланиб қолди (8-расм).

Кичик гирдоб зонасида ўзанданги сув оқими ўнг пойма томонга ўтади, уларнинг баъзилари кичик гирдоб зонани, баъзилари катта гирдоб зонани тўйинтиришини кўрсатди. Дамбанинг бурчагини ўзгартириш кичик ва катта гирдоб зонани ўлчамини катталашганлигини ва тезликлари кичиклашганлигини кузатилди.

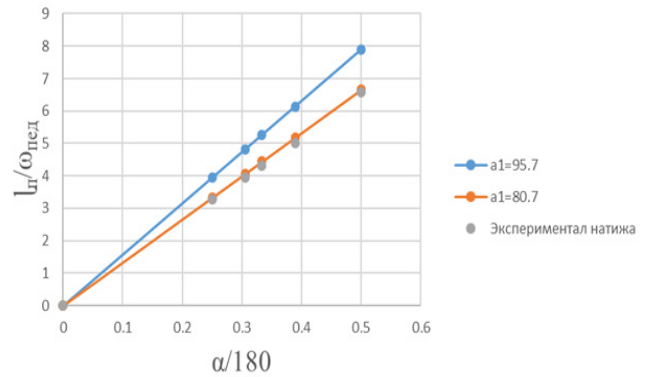
Тадқиқот натижалари оқим ва тузилишининг асосий хусусиятларини аналитик ҳисоблашларга мос келишини кўрсатди. Юқори гирдоб зонаси қуйидаги формула ёрдамида аниқланади [6]:

$$\frac{l_n}{\omega_{\text{пер}}} = a_1 \cdot Fr_n^{0,2} \cdot \theta_q^{-0,126} \cdot \left(\frac{\alpha_n}{180^\circ}\right) \quad (1)$$

бу ерда:  $Fr_n$  – поймадаги табиий ҳолат учун Фруд сони;  
 $\alpha_n$  – дамбанинг ўрнатилиш бурчаги;  
 $\omega_{\text{пер}}$  – табиий ҳолатда дамбанинг кенлигига тўғри келадиган кўндаланг кесими;  
 $\theta_q = Q_{\text{пер}}/Q$  – сув сарфини сиқилиш даражаси;  
 $Q_{\text{пер}}$  – беркитилган поймага тўғри келадиган сув сарфи;

$Q$  – умумий сув сарфи.

Дамбанинг ўрнатилиш бурчагини  $45^\circ$ – $90^\circ$  ўзгартириб юқори гирдоб зонаси узунлигини экспериментал ва аналитик ҳисоблаш ёрдамида аниқланди, бу кўрсаткичлар ўзаро солиштирилди. Дастлабки формулаларга қуйидагича ўзгариш киритилди:  $a_1 = 95,7$  га тенг эди, экспериментал натижаларга асосан  $a_1 = 80,7$ . Графикдан кўриниб



9-расм. Юқори гирдоб зонаси  $l_n / \omega_{\text{пер}} = f(\frac{\alpha}{180})$  боғланиш графиги

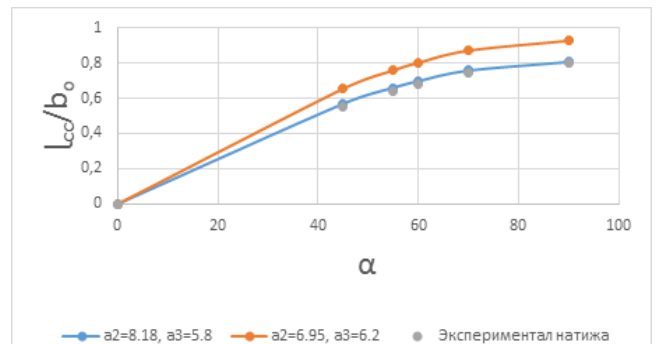
турибдики, ўзгариш натижасида ҳисобланган қийматлар ўзгариши, экспериментал тадқиқотларда олинган натижаларга мос келади (9-расм).

Сиқилиш гирдоб зонасини узунлиги қуйидагича аниқланади:

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

тажрибалардан  $a_2=8,18$ ,  $a_3=5,8$  ҳисоб китобларга кўра  $a_2=6,95$ ,  $a_3=6,2$  га тенг.

Танасидан сув ўтказмайдиган дамбаларни оқим йўналишида ўрнатилиш бурчагини ўзгартириш натижасида сиқилиш зонаси нисбий узунлиги ҳам ўзгариши аниқланди. Дамбани ўрнатилиш бурчаги ўзгариш  $45^\circ$  дан  $90^\circ$  гача амалга оширилди. Экспериментал натижаларга асосан формуладаги  $a_2=6,95$ ,  $a_3=6,2$  дан  $a_2=8,18$ ,  $a_3=5,8$  га ўзгартирилди, шу формулалардан фойдаланиб  $\frac{l_{cc}}{b_0} = f(\alpha)$  боғланиш графиги тузилди. Графикдан кўриниб турибдики, ўзгаришдан кейин ҳисоблаб чизилган натижалар экспериментал натижаларга мос келишини кўрсатади (10-расм).



10-расм. Сиқилиш зонаси нисбий узунлиги  $l_{cc} / b_0 = f(\alpha)$  боғланиш графиги

Сиқилиш гирдоб зонасидаги чегаралар қуйидаги боғланишлар орқали аниқланди:

- максимал тезликда  $U_m$ ,  $O'$ -1 даги ҳолати қуйидагича топилади:

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

-  $U_2$  створ 2 зонадаги ҳолати қуйидагича топилади:

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

-  $O'$ -4 зонадаги ҳолати қуйидагича топилади:

$$\bar{V}_4 = V_4/\epsilon_0 = 1 - (1 - \epsilon \cdot K) \cdot (x/l_{cc})^{3/7} \quad (5)$$

-  $O'$ -Узонадаги ҳолати қуйидагича топилади:

$$\bar{V}_3 = V_3/\epsilon_0 = C_5 \bar{x} \quad (6)$$

бу ерда:  $C_5=0,18$  экспериментал маълумотларга асосан.

$x$  ни қиймати 0 дан  $l_{cc}$  гача ўзгаради

$\epsilon$  қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$\epsilon = v_T/v_0$  - оқимнинг сиқилиш коэффициенти

Сиқилган кесмдаги  $K$  қиймати қуйидагича аниқланади:

$$K = (0,45\epsilon_T + \epsilon_n)/\epsilon_T \quad (7)$$

Сиқилиш қисмининг кенлиги қуйидагича аниқланди:

$$\epsilon_0 = (b_{p1} + b_r)$$

$\epsilon$  ва  $K$  ни боғлиқлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\epsilon = 1 - 0,35\Pi \quad K = 1 - 0,4\Pi$$

$$\Pi = \theta_q^{0,85} \cdot (1 + \frac{\alpha_q}{180^\circ})^{0,5} \quad (8)$$

Танасидан сув ўтказмайдиған дамбалар кўпинча дарё ўзанларини ростлаш ва қирғоқларни ҳимоялаш ишларида қўлланилади, чунки уларни қуришда маҳаллий материаллардан фойдаланиш ҳимоялаш амалга оширилади. Амударё ўзани 185 км узунликда кўндаланг дамбалар билан икки томонлама ростланган. Дала тадқиқотлари шуни кўрсатдики, танасидан сув ўтказмайдиған дамбаларни пастки қияликлариди ювилиш юз берганлигини кўриш мумкин. Ўтказилган экспериментал тадқиқотлар шу масалани ечишни ўз олдига мақсад қилиб қўйилган. Тадқиқотлар носсиметрик поймали дарёларни битта

поймасини тўлиқ беркитилган ҳолатда амалга оширилган. Дамбани 90° бурчакда беркитилганда кичик ва катта гирдоб зона пайдо бўлгани аниқланди. Кичик гирдоб зонасида оқим тескари ҳаракати вужудга келди ва вертикал ўқ атрофида катта тезликда айланиши кузатилди. Дамбанинг бурчаги 90° дан камайтирилганда гирдоб зоналари ўлчами ҳам катталашди аммо тезликлар миқдори камайганлиги кузатилди. Бунда оқимни струялик ҳаракати сақланиб қолди. Носсиметрик поймали дарёларни танасидан сув ўтказмайдиған кўндаланг дамба билан поймалардан бири тўлиқ беркитилгандаги оқимни гидравлик параметрларини аниқлаш бўйича ифодалар ишлаб чиқилди. Тезлик майдонини ҳисоблаш усули келгуси мақолаларда берилади.

#### Хулоса.

- Поймали дарёларни танасидан сув ўтказмайдиған кўндаланг дамба билан битта пойма тўлиқ беркитилгандаги оқим режими ҳам, тезлик ҳам сезиларли ўзгаради.

- Дамба 90° бурчак остида ўрнатилганда дамба ортида кичик ва катта гирдоб зоналари пайдо бўлади. Кичик гирдоб зонада тезлик ўзандаги тезликнинг яримига тенг бўлади ва дамба пастки қиялиги бўйлаб давом этади. Тескари тезликлар миқдори ювилиш тезлигидан ошиб кетади.

- Дамбанинг ўрнатилиш бурчаги 90° дан 45° гача ўзгартирилганда гирдоб зоналари ўлчами катталашгани ва тезлик миқдорлари чуқурлик ва планда камайишига олиб келиши аниқланди.

- Гирдоб зоналарни озиклантириш, одатдагидек транзит ва тескари оқим орасида масса алмашув билан эмас, балки ўзандан, беркитилган пойма томонга сув оқиб ўтиши орқали амалга ошириши аниқланди.

- Сиқилиш зонасида гидравлик бир жинсли зоналар чегаралари ўлчамларига оқимни планда сиқилиш коэффициенти, ўзакнинг нисбий кенлиги, дамбани ўрнатилиш бурчаги ва сиқилиш зонаси узунликларига боғлиқ ҳолда ўзгариши аниқланди.

№	Адабиётлар	References
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.	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	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.	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.	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	A. Yangiev, D. Adjimuratov, F. Gapparov, and F. Yunusova, (2020), "The calculation of the rates in the swirling flow for the confuser section," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 869, no. 4, doi: 10.1088/1757-899X/869/4/042005.	A. Yangiev, D. Adjimuratov, F. Gapparov, and F. Yunusova, (2020), "The calculation of the rates in the swirling flow for the confuser section," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 869, no. 4, doi: 10.1088/1757-899X/869/4/042005.

6	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	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.	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.	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.	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.
10	U. Khusankhudzaev, O. Kadirov, and A. Jakhonov, (2021), "Results of full-scale and laboratory studies of the spillway of HPP No. 2," in E3S Web of Conferences, vol. 264, doi: 10.1051/e3sconf/202126403028.	U. Khusankhudzaev, O. Kadirov, and A. Jakhonov, (2021), "Results of full-scale and laboratory studies of the spillway of HPP No. 2," in E3S Web of Conferences, vol. 264, doi: 10.1051/e3sconf/202126403028.
11	P. R. Wormleaton and D. J. Merrett, (1990), "Methode de calcul améliorée de l'écoulement permanent et uniforme dans des canaux prismatiques en lits composes," J. Hydraul. Res., vol. 28, no. 2, pp. 157–174, doi: 10.1080/00221689009499084.	P. R. Wormleaton and D. J. Merrett, (1990), "Methode de calcul améliorée de l'écoulement permanent et uniforme dans des canaux prismatiques en lits composes," J. Hydraul. Res., vol. 28, no. 2, pp. 157–174, doi: 10.1080/00221689009499084.
12	M. Bakiev, K. Yakubov, and J. Choriev, (2020), "Field target dimensions of flow constrained by a transverse dam," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 883, Jul. doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012034.	M. Bakiev, K. Yakubov, and J. Choriev, (2020), "Field target dimensions of flow constrained by a transverse dam," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 883, Jul. doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012034.
13	J. Yazdi, H. Sarkardeh, H. M. Azamathulla, and A. A. Ghani, (2010), "3D simulation of flow around a single spur dike with free-surface flow," Int. J. River Basin Manag., vol. 8, no. 1, pp. 55–62, doi: 10.1080/15715121003715107.	J. Yazdi, H. Sarkardeh, H. M. Azamathulla, and A. A. Ghani, (2010), "3D simulation of flow around a single spur dike with free-surface flow," Int. J. River Basin Manag., vol. 8, no. 1, pp. 55–62, doi: 10.1080/15715121003715107.
14	R. A. Kuhnle, C. V. Alonso, and F. D. Shields, (2002), "Local Scour Associated with Angled Spur Dikes," J. Hydraul. Eng., vol. 128, no. 12, pp. 1087–1093, doi: 10.1061/(asce)0733-9429(2002)128:12(1087).	R. A. Kuhnle, C. V. Alonso, and F. D. Shields, (2002), "Local Scour Associated with Angled Spur Dikes," J. Hydraul. Eng., vol. 128, no. 12, pp. 1087–1093, doi: 10.1061/(asce)0733-9429(2002)128:12(1087).
15	J. Ning, G. Li, and S. Li, (2019), "Numerical simulation of the influence of spur dikes spacing on local scour and flow," Appl. Sci., vol. 9, no. 11, doi: 10.3390/app9112306.	J. Ning, G. Li, and S. Li, (2019), "Numerical simulation of the influence of spur dikes spacing on local scour and flow," Appl. Sci., vol. 9, no. 11, doi: 10.3390/app9112306.
16	W. Huang, M. Creed, F. Chen, H. Liu, and A. Ma, (2018), "Scour around Submerged Spur Dikes with Flexible Mattress Protection," J. Waterw. Port, Coastal, Ocean Eng., vol. 144, no. 5, p. 04018013, doi: 10.1061/(asce)ww.1943-5460.0000466.	W. Huang, M. Creed, F. Chen, H. Liu, and A. Ma, (2018), "Scour around Submerged Spur Dikes with Flexible Mattress Protection," J. Waterw. Port, Coastal, Ocean Eng., vol. 144, no. 5, p. 04018013, doi: 10.1061/(asce)ww.1943-5460.0000466.
17	M. Koken and G. Constantinescu, (2011), "Flow and turbulence structure around a spur dike in a channel with a large scour hole," Water Resour. Res., vol. 47, no. 12, pp. 1–19, doi: 10.1029/2011WR010710.	M. Koken and G. Constantinescu, (2011), "Flow and turbulence structure around a spur dike in a channel with a large scour hole," Water Resour. Res., vol. 47, no. 12, pp. 1–19, doi: 10.1029/2011WR010710.
18	S. Shukurova, A. Khalimbetov, and X. Xayitov, (2020), "Deflection of the dynamic axes of flow contracted by combined dam with tetrahedron through-flow part," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 883, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012175.	S. Shukurova, A. Khalimbetov, and X. Xayitov, (2020), "Deflection of the dynamic axes of flow contracted by combined dam with tetrahedron through-flow part," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 883, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012175.
19	J. G. Duan, L. He, X. Fu, and Q. Wang, (2009), "Mean flow and turbulence around experimental spur dike," Adv. Water Resour., vol. 32, no. 12, pp. 1717–1725, doi: 10.1016/j.advwatres.2009.09.004.	J. G. Duan, L. He, X. Fu, and Q. Wang, (2009), "Mean flow and turbulence around experimental spur dike," Adv. Water Resour., vol. 32, no. 12, pp. 1717–1725, doi: 10.1016/j.advwatres.2009.09.004.
20	M. Bakiev, U. Kaxxarov, A. Jakhonov, and O. Matkarimov, (2020), "Kinematic characteristics of the flow, in the compression region, with bilateral symmetric restriction by floodplain dams," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 869, no. 7, doi: 10.1088/1757-899X/869/7/072017.	M. Bakiev, U. Kaxxarov, A. Jakhonov, and O. Matkarimov, (2020), "Kinematic characteristics of the flow, in the compression region, with bilateral symmetric restriction by floodplain dams," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 869, no. 7, doi: 10.1088/1757-899X/869/7/072017.
21	A. N. Giglou, J. A. Mccorquodale, and L. Solari, (2018), "Numerical study on the effect of the spur dikes on sedimentation pattern," Ain Shams Eng. J., vol. 9, no. 4, pp. 2057–2066, 2018, doi: 10.1016/j.asej.2017.02.007.	A. N. Giglou, J. A. Mccorquodale, and L. Solari, (2018), "Numerical study on the effect of the spur dikes on sedimentation pattern," Ain Shams Eng. J., vol. 9, no. 4, pp. 2057–2066, 2018, doi: 10.1016/j.asej.2017.02.007.