DOI: 10.65322/j.srd.06202026.55

УДК 626.814:627.81: 556.166

КУЧЛИ СЕЛ КЕЛИШИ ШАРОИТИДА ЧОРТОҚСОЙ СУВ ОМБОРИ ҲАЖМИНИ БОШҚАРИШНИНГ ДИСПЕТЧЕРЛИК ГРАФИКЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Имамназаров О.Б., *т.ф.н., катта илмий ходим;*
Рустамов Ш.Т., *таянч докторант;*
Имомназаров Ш.О., *мустақил изланувчи,*
Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги Наманган минтақавий маркази

Аннотация. *Сув ресурслари тақчиллиги йилдан-йилга кучайиб бораётган замонавий иқлим ўзгариши шароитида, қишлоқ хўжалиги экинларини кафолатланган ва узлуксиз сув билан таъминлашда сув омборларининг мавсумий тартибга солиш роли беқиёсдир. Наманган вилоятидаги асосий сув хўжалиги объектларидан бири бўлган Чортоқсой сув омбори 5,1 минг гектар суғориладиган ерларнинг сув таъминотини яхшилаш ҳамда тоғолди ҳудудларида кузатиладиган кучли сел оқимлари хавфини юмшатишга хизмат қилади. Мазкур тадқиқотда кучли сел келиши шароитида сув омборига кирувчи ва ундан чиқувчи сув оқими гидрографлари таҳлил қилиниб, иншоот хавфсизлигини таъминлаш ва сув ресурсларини оқилона бошқаришга қаратилган янги диспетчерлик графиклари ишлаб чиқилган.*

Аннотация. *В современных условиях изменения климата, когда дефицит водных ресурсов усиливается из года в год, роль водохранилищ в сезонном регулировании для гарантированного и бесперебойного обеспечения сельскохозяйственных культур водой неоценима. Чартаксайское водохранилище, являющееся одним из основных водохозяйственных объектов Наманганской области, служит для улучшения водообеспечения 5,1 тыс. гектаров орошаемых земель, а также для смягчения угрозы сильных селевых потоков, наблюдающихся в предгорных районах. В данном исследовании проанализированы гидрографы притока и оттока водохранилища в условиях прохождения сильных селевых потоков, а также разработаны новые диспетчерские графики, направленные на обеспечение безопасности сооружения и рациональное управление водными ресурсами.*

Abstract. *Under contemporary climate change conditions, where water scarcity exacerbates year by year, the seasonal regulation role of reservoirs is invaluable in ensuring guaranteed and uninterrupted water supply for agricultural crops. The Chartaksoy Reservoir, one of the main water management facilities in the Namangan region, serves to improve the water supply for 5.1 thousand hectares of irrigated lands and to mitigate the risks of severe mudflows observed in foothill areas. In this study, the inflow and outflow hydrographs of the reservoir under severe mudflow conditions are analyzed, and new operation (dispatch) schedules aimed at ensuring facility safety and rational water resource management are developed.*

Калит сўзлар: *сув ресурсларини бошқариш, сув омборидан фойдаланиш, Чортоқсой сув омбори, суғориш суви таъминоти, сел хавфини юмшатиш, кирувчи ва чиқувчи оқим гидрографлари, диспетчерлик графиклари, сув тежамкорлиги.*

Ключевые слова: *управление водными ресурсами, эксплуатация водохранилища, Чартаксайское водохранилище, оросительное водоснабжение, смягчение селевой угрозы, гидрографы притока и оттока, диспетчерские графики, водосбережение.*

Keywords: *water resource management, reservoir operation, Chartaksoy Reservoir, irrigation water supply, mudflow risk mitigation, inflow and outflow hydrographs, dispatch schedules, water conservation.*

DOI: 10.65322/j.srd.06202026.55

Кириш. Глобал иқлим ўзгариши, трансчегаравий сув ресурсларидан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган муаммолар, аҳоли ва саноат корхоналари сонининг йилдан йилга кўпайиши ҳисобига сувга бўлган эҳтиёжнинг ортиши сабабли Марказий Осиё, хусусан, Ўзбекистон ҳудудида сув тақчиллиги энг долзарб муаммолардан бирига айланиб бормоқда. Республика қишлоқ хўжалиги иқтисодиётининг етакчи минтақаларидан бири бўлган Наманган вилоятида, вегетация даврида, экин майдонларини кафолатланган сув билан таъминлаш долзарб масала ҳисобланади. Шу билан бирга, тоғ ва тоғолди ҳудудларида кузатилаётган кучли ва интенсив ёғингарчиликлар оқибатида юзага келувчи сел-сув тошқинлари сув хўжалиги иншоотлари хавфсизлигига ва аҳоли пунктларига жиддий хавф туғдирмоқда. Биз биламизки, “бир неча асрлардан бери ер шарининг дарёлар қирғоқларида яшовчи аҳолиси жуда катта зарар етказиши мумкин бўлган сел-тошқинлари билан курашиб келмоқда” [1]. Ўзбекистон аҳолиси ҳам бундай хавфдан ҳоли эмас.

Ўзбекистонда гидротехника иншоотларининг хавфсизлигини тартибга солувчи асосий ҳужжат — Ўзбекистон Республикаси Президенти томонидан имзоланган «Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида»ги ЎРҚ-865-сонли Қонундир. Бу қонун 2023 йил 30 августда янги таҳрирда қабул қилинган. Бу ҳужжат сув омборлари, тўғонлар, каналлар, ГЭСлар ва насос станциялари каби объектлардан хавфсиз фойдаланиш, уларни лойиҳалаш ва қуришнинг ҳуқуқий асосларини белгилайди [2]. Йирик тўғонлар ва бошқа гидроиншоотларда 30-40 йиллик фойдаланиш натижасида эскириш жараёнлари, лойқаланиш оқибатида уларнинг техник имконияти ва ишончлиги камаяди. Бундан ташқари тўғонларга сейсмик, кўчки, сел таъсиротлари ва бошқа геодинамик таъсиротлар бўлиб туради[3].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2026 йил 5 февралдаги “Сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-47-сонли қарори мамлакатимизда мавжуд сув ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланишни таъминлаш ҳамда сув хўжалиги объектларидан фойдаланишни илмий асосда ташкил этиш бўйича муҳим вазифаларни белгилаб берди [4].

Наманган вилояти Чортоқ туманидаги Чортоқсой ўзанида жойлашган Чортоқсой сув омбори Чортоқсой сув оқимини мавсумий ва кўп йиллик тартибга солиш, қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун зарур бўлган сув билан узлуксиз таъминлаш ҳамда кучли сел келиши хавфининг олдини олиш орқали сув ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланишнинг асосий кафолатларидан бири ҳисобланади. “Табиий-дала шароитида олиб борилган изланишлар ҳамда кўп йиллик статистик маълумотлар таҳлили сув омборининг фойдали ҳажмининг учдан бир қисми лойқа босиши натижасида қисқариб кетганини кўрсатмоқда. Қирқ беш йиллик эксплуатация давомида сув омбори табиий оқим орқали жуда катта миқдорда лойқа чўкиндиларини қабул қилган. Таҳлилларга кўра табиий оқим таркибидаги лойқа миқдори айниқса ёғингарчилик ва тошқин даврларида кескин ортиб боради. Дарё оқими тўғридан-тўғри сув омборига кириб келаётганлиги туфайли лойқа чўкиндилар сув омбори ҳажмини тобора тўлдириб бормоқда. Натижада сув омборининг ишлаш режими сезиларли даражада пасайган, лойқа чўкиндиларининг йиғилиши эса йилдан-йилга ортиб бормоқда” [5].

Чортоқ сув омборига келиб тушадиган ўртача йиллик сув ҳажми тахминан 49,5 млн м³ ни ташкил этади. Сув оқимининг асосий қисми баҳор ва ёзнинг дастлабки ойларига тўғри келади. Айниқса, апрел–июн ойларида кучли ёғингарчиликлар ва тоғ ҳудудларида қорларнинг эриши натижасида тошқин ҳамда сел оқимлари кузатилади [6]. Бироқ, кучли сел оқимларининг тўсатдан ва юқори интенсивлик билан кириб келиши сув омбори ҳажмини тезкор ва хавфсиз бошқаришни талаб этади. Мавжуд диспетчерлик қоидалари ва графиклари замонавий гидрометеорологик ўзгаришларни ва экстремал гидрограф

DOI: 10.65322/j.srd.06202026.55

параметрларини тўлиқ акс эттирмайди. Тадқиқотнинг мақсади — кучли сел келиши шароитида Чортоқсой сув омбори ҳажмини хавфсиз ва самарали бошқариш имконини берувчи янги диспетчерлик графикларини ҳамда трансформацияланган оқим гидрографларини ишлаб чиқишдан иборат.

Услублар ва материаллар. Тадқиқот объекти сифатида 1972–1974 йилларда қурилган ва 1978 йилда фойдаланишга топширилган Чортоқсой сув омбори танлаб олинди. Иншоотда 1990–2013 йилларда қайта қуриш ишлари олиб борилиб, унинг умумий сиғими 30 млн м³ га етказилган. Шундан фойдали ҳажми 22,1 млн м³ ни, ўлик ҳажми эса 7,9 млн м³ ни ташкил этади. Асосий тўлдирувчи манба — Чортоқсой бўлиб, у Бештолсой, Алихонсой ва кўплаб булоқ сувларининг қўшилишидан ҳосил бўлади. Зарур ҳолларда Алихонсой орқали сув ташловчи Подшоотасой сувлари ҳам жалб этилади[7].

Чортоқ сув омбори ўзанли сув омбори ҳисобланади. Ўзанли сув омборларининг асосий тўйиниш манбаи тоғ олди дарёлари ва каналлар бўлиб, улар қор-ёғин ҳамда булоқлар сувлари ҳисобига доимий равишда тўйиниб туради. Ёғингарчилик мавсумларида дарё ўзанида лойқа ва оқизиқ моддалар миқдори кескин ортиб, улар тўғридан-тўғри сув омборига кириб келади.Ушбу омиллар ўзанли сув омборларининг нисбатан қисқа фойдали фаолияти давридаёқ асосий қисми лойқа билан тўлиб боришига ва сув омбори ҳажмнинг тез суръатда қисқаришига сабаб бўлмоқда. Натижада сув омборининг умумий ишлаш самарадорлиги ва сувни қайта тақсимлаш имкониятлари йиллар давомида сезиларли даражада камаяётгани кузатилмоқда [5]. Сув омборлари юқори ҳавзаларида қаттиқ оқизиқларнинг тўпланиш жараёнлари мураккаб физик-гидравлик шароитлардан иборат бўлиб, улар гидрологик, топографик, гидравлик, гидротехник, эксплуатацион ва бошқа қатор омилларга боғлиқдир. Ҳозирги вақтда сув омборларини лойқа чўкиндилардан тозалашнинг техник ва иқтисодий жиҳатдан самарали чора-тадбирлари мавжуд эмас. Умуман олганда, юқори ҳавзада тўпланган ётқизиқларни сел ҳудудидан бутунлай чиқариб ташлашнинг амалда имкони йўқ. Бироқ, уларнинг миқдорини камайтириш бўйича тегишли чоралар кўрилмаса, бундай гидротехник иншоотлар бир неча йил фойдаланилгандан сўнг бутунлай яроқсиз ҳолга келиши мумкин[8].

Тадқиқотда қуйидаги услуб ва маълумотлар мажмуасидан фойдаланилди:

Гидрологик ва иқлимий таҳлил усули: Ҳудуднинг иқлимий хусусиятлари (абсолют максимал ҳарорат +43°C, минимал -26°C, йиллик ёғин миқдори 200–350 мм) ва Чортоқсойнинг ўртача йиллик оқими (58,46 млн м³) таҳлил қилинди. Йиллик ёғингарчиликнинг 75% и октябрь-март ойларига тўғри келади.

Экстремал ҳолатларни моделлаштириш усули: Лойиҳавий маълумотларга кўра, 1% ли эҳтимолликдаги тошқин сувларининг сарфи Q= 255 $м^3$/сек га тенг. Модель асоси сифатида сув омбори тарихидаги энг кучли сел оқими – 1991 йилда кузатилган ва кириш гидропостида қайд этилган **максимал сув сарфи 290 м³/сек** бўлган ҳамда давомийлиги (Δ t) **10 соатни** ташкил этган ҳақиқий экстремал сел гидрографи олинди.

Сув баланси ва трансформация ҳисоб-китоблари: Сув омбори ҳажмининг сел оқимини қайтариши (аккумуляцияси) ва сув чиқаргичлар орқали хавфсиз ташланиши ўртасидаги боғлиқлик сув балансининг тенгламалари асосида ҳисоблаб чиқилди. Кучли сел оқимининг шаклланиши ёмғир интенсивлиги, сув ҳавзаси майдони, тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ва рельеф хусусиятлари инобатга олинган ҳолда математик моделлаштирилди [9].

Натижалар. “Иншоотлар лойиҳа бўйича энг кўп (катастрофик) сув сарфини бемалол ўтказиш қобилиятига эга, бузулмаган, синмаган, ёрилмаган, чўкмаган бўлиши; тўғонлар лойиҳада кўзда тутилган сув босимини (напорини) ушлаб тура оладиган, босимли қиялиги қопламалари бузулмаган, шишиб чиқмаган, босимсиз қиялиги бузулмаган, сувни сизиб ўтиши белгилари бўлмаган” бўлиши лозим [10].

DOI: 10.65322/j.srd.06202026.55

Сув омборининг тошиб кетишига йўл қўймаслик учун ундаги сув сатҳи белгисини йил бошидан кузатиб, уни сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиғининг белгиси билан таққослаб бориш керак. Ушбу таққослашни йил бошида ва охирида, ҳар ой охирида бир марта, тошкин вақтида ҳар ўн кунлик охирида, тошкин авжига чиққанда ҳар куни амалга ошириш лозим. Сув омборидаги сув сатҳининг белгиси сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиғининг белгисидан юқори бўлиши мумкин эмас. Агар у юқори бўлса, сув омборидаги сув сатҳини зудлик билан сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиғигача тушириш чораларини кўриш зарур [11].

Чортоқсой сув омборининг гидрологик ва техник имкониятлари ҳамда 1991 йилги тарихий экстремал сел оқими Q^{max}=290 м^3/сек, давомийлиги t=10 соат ҳақидаги маълумотлар асосида сув омбори ҳажмини бошқаришнинг **янги диспетчерлик графиги параметрлари** ишлаб чиқилди.

Сув омборига сел оқими келиб тушганда унинг ҳажми ва сув сатҳини трансформация қилиш ҳисобини амалга ошириш учун сув баланси тенгламасига асосланган вақт интерваллари усулидан фойдаланилди.

Ҳисоблаш учун зарур маълумотлар. **Кириш гидрографи:** $Q_{kir} = f(t)$.

Омбор характеристикаси: *V=f(H)* (сатҳ ва ҳажм боғланиши).

Чиқариш қобилияти: $Q_{chiq} = f(t)$ (сув чиқариш иншоотларининг затворлари тўлиқ очиқ ҳолатдаги сарфи).

Сув балансини ҳисоблаш тенгламаси. Маълум бир вақт оралиғи (**Δ**t) учун тенглама қуйидагича кўринишда бўлади:

$$\frac{Q_{\text{kir1}}+Q_{\text{kir2}}}{2} - \frac{Q_{\text{chiq1}}+Q_{\text{chiq2}}}{2} = \frac{V_2-V_1}{\Delta t}, \quad (1)$$

Бу ерда:

Q_{kir1}, Q_{kir2} – вақт интервали боши ва охиридаги кириш сарфи.

Q_{chiq1}, Q_{chiq2}– вақт интервали боши ва охиридаги чиқиш сарфи.

V_1, V_2– сув омбордаги сувнинг бошланғич ва охирги ҳажми.

Ҳисоблаш тартиби (Алгоритм). Тенгламани номаълумлар бир томонга ўтадиган қилиб ўзгартирилади:

$$\frac{V_2}{\Delta t} + \frac{Q_{\text{chiq2}}}{2} = \frac{V_1}{\Delta t} - \frac{Q_{\text{chiq1}}}{2} + \frac{Q_{\text{kir1}}+Q_{\text{kir2}}}{2}. \quad (2)$$

Бошланғич ҳолат: Биринчи интервал учун V_1 ва Q_{chiq1} маълум (одатда сел келишидан олдинги сатҳ бўйича).

Ёрдамчи функция: Ҳисобни осонлаштириш учун олдиндан

$f(H) = \frac{V}{\Delta t} + \frac{Q_{chiq}}{2}$бошланғич функция тузиб олинади.

Итерация: Юқоридаги тенгламанинг ўнг томонини ҳисоблаб, чиққан қиймат бўйича ёрдамчи графикдан янги сатҳ (H_2) ва унга мос Q_{chiq2} ҳамда V_2 топилади.

Давом эттириш: Топилган V_2 ва Q_{chiq2} кейинги интервал учун бошланғич (V_1, Q_{chiq1}) бўлиб хизмат қилади.

Натижавий(диспетчерлик) графиги. Ҳисоблаш натижасида биз учта асосий чизиққа эга бўламиз:

Кириш гидрографи (Q_{kir}) – баланд ва ўткир чўққили.

Чиқариш гидрографи (Q_{chiq}) – пастроқ ва чўзилган (трансформацияланган).

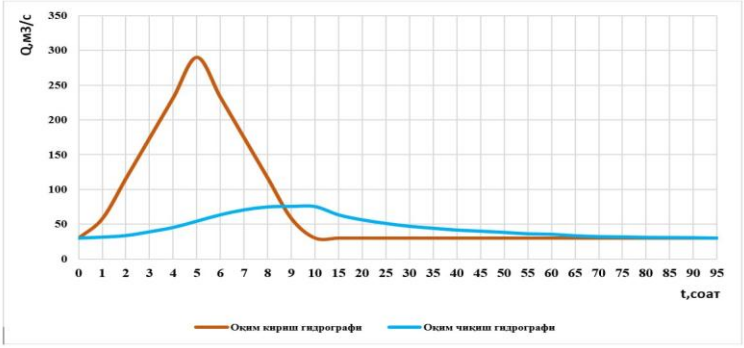
Сатҳ графиги (H) – сувнинг омборда кўтарилиш ва қайтиш жараёни.

Агар ҳисоблаш давомида Q_{chiq} миқдори пастки бьефдаги хавфсиз сарфдан (Q_{xavf}) ошиб кетса ёки сув сатҳи МаксДС(ФПУ) дан ўтса, затворларни бошқариш схемаси қайта кўриб чиқилади (масалан, сув олдиндан кўпроқ чиқариб юборилади).

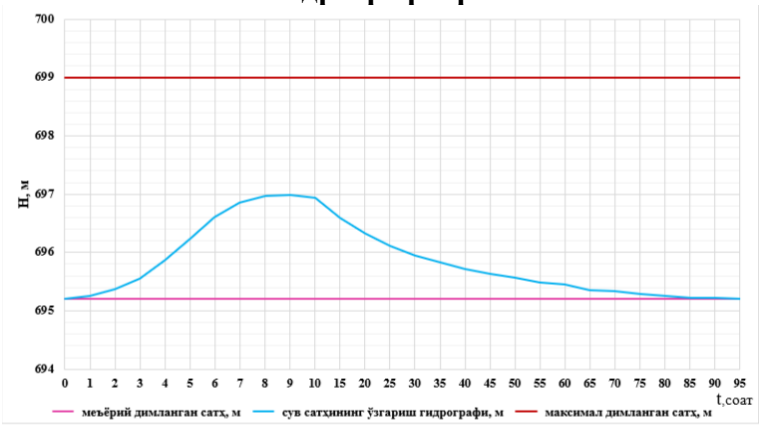
Сув омборидан фойдаланиш даврида энг катта сел оқими 1991 йилда 290 м^3/сек ни ташкил қилган. Селнинг давомийлиги (**Δ**t) 10 соатни ташкил қилган. Сув омборига сел

DOI: 10.65322/j.srd.06202026.55

кириб келиши ва фавқулодда сув чиқариш иншоотининг сув чиқариш сарфи ҳамда сув сатҳининг ўзгариш графиги қуйидагича қурилади [12].



1-расм. Сел оқими келган шароитда сув оқими кириши ва чиқиши диспетчерлик гидрографлари



2-расм. Сел оқими келган шароитда сув омборидаги сув сатҳи ўзгариши диспетчерлик графиги

Тезкор диспетчерлик параметрлари ва кўрсаткичлари. Графиклардаги сув баланси ва сув сатҳи ўзгариши динамикасига кўра асосий кўрсаткичлар:

Сув омборидаги сув ҳажми ва сув сатҳи бошланғич ҳолати: ҳажми V=30,0 млн м^3, сув сатҳи H=695,20 м.

Максимал сув кириши(сел чўққиси): вақт t=5 соат бўлганда кириш сарфи энг юқори нуқтага Q_{kir}=290 м^3/сек га етади.

Максимал тўпланган сув ҳажми ва сатҳи: вақт t=8 соат бўлганда сув омборидаг сув ҳажми энг юқори нуқтага – V=33,488 млн м^3 га, сув сатҳи эса H=696,99 м га кўтарилади.

Сел оқимининг камайиши ва барқарорлаши: оқиб келиш жараёни t=90 соат га келиб дастлабки ҳолатга (V=30,0 млн м^3, сув сатҳи H=695,20 м) га қайтади.

Сув балансининг дифференциал тенгламаси.

$$Q_{\text{kir}}(t) - Q_{\text{chiq}}(t) = \frac{dV}{dt}, \qquad (3)$$

бу ерда $Q_{kir}(t)$ – кирувчи оқим, $Q_{chiq}(t)$ – чиқувчи оқим, V – сув омбори ҳажми. Ушбу тенглама асосида бажарилган ҳисоблашлар натижасида сел мавсуми (апрель–июнь ойлари) учун сув омбори ҳажми 3 та асосий диспетчерлик зонасига ажратилди (1-жадвал).

1-жадвал

Кучли сел келиши шароитида Чортоқсой сув омбори ҳажмини бошқаришнинг диспетчерлик зоналари ва тартибга солиш параметрлари

Диспетчерлик зоналари	Сув сатҳи оралиғи (H, м)	Сув ҳажми оралиғи (V, млн м³)	Диспетчерлик сув чиқариш тартиби ва қоидалари

DOI: 10.65322/j.srd.06202026.55

I зона: нормал ишлаб чиқариш ва сел оқимини сўндиришни бошлаш зонаси	695,2 дан 695,56 м гача	30,0 дан 30,632 млн м³ гача	Сел оқими келиши бошланганда сув чиқариш иншоотлари ва фавқулотда авариявий ташлама-лар очиқ бўлади.
II зона: тезкор сел сўндириш (тартибга солиш) зонаси	695, 56 дан 696,60 м гача	30,632 дан 32,696 млн м³ гача	Сув омборига сув келиши кескин ортади(145 дан 290 м³/сек гача). Сув сатҳи тез кўтарилади. Фавқулотда сув чиқариш иншооти сув чиқариш сарфи ортиб боради(26,9 м³/сек гача).
III зона: хавфли сел зонаси	696,60 дан 696,99 м гача	32,696 дан 33,488 млн м³ гача	Селнинг энг хавфли пайти(t=5 соатдан 8 соатгача). Фавқулотда сув чиқариш иншооти максимал (26,9-42,5 м³/сек) қувватда ишлайди. Сув омборидаги сув сатҳи 696,99 м дан ошмаслиги назорат қилинади.

Муҳокама ва хулоса. Олинган натижалар ва 1-жадвалда келтирилган диспетчерлик параметрлари Чортоқсой сув омборидан фойдаланишнинг мавжуд йўриқномаларини тубдан қайта кўриб чиқиш зарурлигини кўрсатади. Илгари сув омбори баҳор ойларида максимал ҳажмгача (30 млн м³) тўлдирилган, бу эса кучли сел келган вақтда тўғон устидан сув ошиб кетиши хавфини юзага келтирган.

Биз таклиф қилаётган диспетчерлик графигининг асосий янгилиги ва иқтисодий-экологик самарадорлиги қуйидагилардан иборат:

Трансформация эффекти: Кирувчи вайронкор ва лойқали сел сарфи 290 м³/сек дан пастки бьеф учун хавфсиз бўлган 42,5 м³/сек гача (деярли **6,8 баробарга**) камайтирилади. Бу Чортоқ тумани ва Наманган вилоятининг қуйи ҳудудларини сув босишдан ҳимоя қилишга хизмат қилади.

Сув заҳирасини рационал сақлаш: Сел оқими сиқиб чиқарилгандан сўнг, тўпланган тоза сув ресурси I зонада сақланиб қолади ва вегетация даврида 5,1 минг гектар майдондаги қишлоқ хўжалиги экинларини (пахта, ғалла, боғлар) суғоришга йўналтирилади. Бу ПҚ-47-сонли қарорнинг сув тежамкорлиги талабларига мос келади.

Бироқ, ушбу диспетчерлик графигини амалиётга муваффақиятли жорий этиш учун иншоотда қуйидаги техник ечимларни бажариш талаб этилади:

Чортоқсойнинг юқори оқимида, сув омборига киришдан 5-10 км масофада эрта огоҳлантириш (Early Warning System) радиолокацион ва автоматик гидрологик постларини ўрнатиш. Бу диспетчерга сел етиб келгунига қадар 40-50 дақиқа вақт захирасини беради.

Сув ташлаш иншоотларининг затворларини (дарвозаларини) SCADA тизими асосида автоматик масофавий бошқарувга ўтказиш.

Хулоса қилиб айтганда, ишлаб чиқилган диспетчерлик графиги ва ҳажмларни зоналар бўйича бошқариш меъёрлари кучли сел келиши шароитида Чортоқсой сув омбори гидротехника иншоотларининг конструктив хавфсизлигини оширишга хизмат қилиш билан бирга, минтақада сув ресурсларидан оқилона ва тизимли фойдаланиш имконини беради.

Адабиётлар рўйхати

1. Авакян, А. Б. Водохранилища / А. Б. Авакян, В. П. Салтанкин, В. А. Шарапов. – Москва: Мысль, 1987. – 29 с.

2. «Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида»ги ЎРҚ-865-сонли Қонун. (2023 йил 30 августда қабул қилинган). -Тошкент, 2023.

DOI: 10.65322/j.srd.06202026.55

3. Ражабов, Ў. Ў. Чортоқ сув омборини техник ҳолати ва бехатар ишлашини назорат қилиш / Ў. Ў. Ражабов, С. С. Шавкатов // Яшил энергетика ва унинг қишлоқ ва сув хўжалигидаги ўрни : материалы междунар. науч.-техн. конф. (29–30 апреля 2025 г.). – Ташкент, 2025.

4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2026 йил 5 февралдаги “Сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-47-сонли қарори.-Тошкент, 2026

5. Хошимов, С. Н. Ўзан сув омборида лойқаланиш жараёнларини баҳолаш ва таҳлил қилиш / С. Н. Хошимов, Ж. Қ. Саримсақов, Н. Т. Хидиралиев // Scientific foundations for the use of information technologies of a new level and modern problems of automation : материалы VI междунар. науч. конф. (20 ноября 2025 г.). – 2025.

6. Ashurov, U. Chortoq suv omborida toshqinlarni o‘tkazish muammolari / U. Ashurov // Journal of New Century Innovations. – 2026. – Vol. 100, no. 4. – URL: journalss.org (дата обращения: 15.10.2026).

7. Зиёдуллаев, О. О. Чортоқ сув омборининг техник ҳолатини ўрганиш / О. О. Зиёдуллаев // Экономика и социум. – 2024. — № 12. – Б. 707–709. – URL: iupr.ru (дата обращения: 15.10.2026).

8. Yangiev, A. Forecasting the processes of siltation of flood reservoirs / A. Yangiev, D. Adjimuratov, S. Panjiev // European Journal of Life Safety and Stability (EJLSS). – 2022. – Special Issue. – URL: indexedresearch.org (дата обращения: 15.10.2026).

9. Nagy, I. V. Hydrological Dimensioning and Operation of Reservoirs: Practical Design Concepts and Principles / I. V. Nagy, K. Asante-Duah, I. Zsuffa. – Dordrecht: Springer, 2002. – 312 p.

10. Бакиев, М. Р. Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш / М. Р. Бакиев, Н.Кавешников, Т. Н. Турсунов. – Тошкент, 2007. – 48 б.

11. Гаппаров Ф.А., Назаралиев Д.В., Нарзиев Ж.Ж. Сув омборларини хавфсиз ва самарали ишлатишни ташкил этиш / «Глобаллашув шароитида сув хўжалигини самарали бошқариш муаммолари ва истиқболлари» мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман(мақолалар тўплами). 11-12 апрель 2017 йил. -Тошкент: ТИМИ, 2017.— 32 б.

12. Имамназаров, О. Б. Чортоқсой сув омборидан фойдаланиш тартиб қоидалари / О. Б. Имамназаров, Ҳ. Сиддиқов, Ш. Т. Рустамов, Ш. О. Имомназаров. – Наманган, 2025. – 104-106 б.