

УДК: 622.79:622

ТОҒОЛДИ ХУДУДЛАРИДАГИ СЕЛ-СУВ ОМБОРЛАРИ ЎЗАНЛАРИДА ЛОЙҚА ЧЎКИНДИЛАРНИ БОШҚАРИШ УЧУН ТИНДИРГИЧЛАР ҚУРИЛИШИНИ АСОСЛАШ**Янгиев Асрор Абдихамидович**¹– техника фанлари доктори, профессор,

e-mail: yangiev_asror_63@mail.ru

Аджимуратов Дилмурод Серикханович¹- техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD),

e-mail: adjimuratov86@mail.ru

Рахматов Махмуд Исматович²- техника фанлари номзоди, e-mail: rahmatov1959@mail.ru**Панжиев Шерзод Сахибович**¹- докторант, e-mail: soxibov1010@mail.ru¹“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти”
миллий тадқиқот университети²Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти

Аннотация. Мақолада Қашқадарё вилоятидаги Лангар сел-сув омборида олиб борилган дала-тадқиқотлари натижалари келтирилган. Лангар сел-сув омбори ўзанида қуриладиган тиндиргичлар ўлчамларини аниқлаш ва асослаш учун боғланган сел оқимининг кенгайтирилган конус шаклидаги участкада тўхтатилиши ҳисоблари бажарилган. Лангар сел-сув омбори учун тиндиргич конструкцияси сел-сув омбори сув келтирувчи ўзанига жойлаштирилган, тиндиргич тўртбурчак шаклдаги кўндаланг кесимли иккита камерадан иборат: 1-камера узунлиги $L_1 = 300$ м, эни $b_1 = 100$ м бўлиб, табиий ўзан энидан 1,5 марта катта $h_1 = 2.0$ м; 2-камера биринчи камера билан туташган бўлиб, узунлиги $L_2 = 200$ м, эни $b_2 = 80$ м бўлиб, табиий ўзан энидан 1,25 марта катта, чуқурлиги $h_2 = 1.5$ м. Иккала камера ҳам бўйлама нишаблиги бир хил қабул қилинган $i_1 = i_2$.

Калим сўзлар: сел-сув омбори, гидроузел, сув чиқариш иншооти, сув ташлаш иншооти, сел тошқини, лойқа чўкиндиляр, фойдасиз ҳажм, муаллақ ва туб чўкиндиляр, сел-сув омбори хавфсизлиги.

Abstract. The article presents the results of field research conducted in the Langar flood reservoir in Kashkadarya region. Accumulation of large amounts of muddy sediments occurred in flood reservoir basins. In order to determine and justify the dimensions of the buffers to be built in the basin of the Langar flood reservoir, the calculations of the stoppage of the connected flood in the extended cone-shaped section were performed. The structure of the Langar flood-reservoir clarifiers consists of two chambers with a rectangular cross-section, located on the length of the flood reservoir water intake: the length of chamber 1 $L_1 = 300$ m, width $b_1 = 100$ m, which is 1.5 times larger than the natural bed width $h_1 = 2.0$ m. The 2nd chamber is connected to the first chamber and has a length of $L_2 = 200$ m, width $b_2 = 80$ m, which is 1.25 times larger than the natural bed width, depth $h_2 = 1.5$ m. Both chambers are assumed to have the same longitudinal slope $i_1 = i_2$.

Keywords: flood reservoir, hydropower station, water outlet structure, drainage structure, flood, muddy-sediments, useless volume, suspended and bottom sediments, flood-reservoir safety.

Кириш. Сайёрамизда глобал иқлим ўзгариши натижасида табиатда табиий хавф-хатарларнинг пайдо бўлиш частотаси тобора кўпайиб бормоқда. Бундай табиий ҳодисаларга сел-тошқинларни мисол қилиб келтириш мумкин. Хусусан, Марказий Осиёда, шу жумладан Ўзбекистон Республикаси ҳудудларида сўнгги ўн йилликда иқлим ўзгаришлари натижасида сел-тошқинлар ва бошқа хавфли табиий ҳодисалар тез-тез содир бўлмоқда. Оқибатда эса ўнлаб дақиқалар ёки бир неча соат ичида қисқа муддатли сел оқимлари кўприкларни, йўлларни, каналларни, далаларни, экин майдонларни ҳамда сув ва сел-сув омборларидаги

гидротехника иншоотларини шикастлантормоқда. Сел-тошқинларга асосан жадаллашган ёгингарчиликнинг тасодифий содир бўлиши сабаб бўлмоқда, натижада эса дарёларнинг доимий оқими сел оқими билан қўшилиб, тезкор ва қисқа муддатда катта хавфлар содир этмоқда [1,2,3,4,5,6]. Сел-сув омборли гидроузелнинг юқори бьефларида қаттиқ оқимнинг аккумуляцияланиш жараёнлари мураккаб физик-гидравлик ҳолатлардан иборат бўлиб, гидрологик, топографик, гидравлик, гидротехник, эксплуатация ва бошқа бир қатор омилларга боғлиқ. Бугунги кунда сел-сув омборларини лойқа-чўкинди ётқизикларидан тозалаш бўйича техник-иқтисодий жиҳатдан самарали тадбирлар мавжуд эмас. Умуман олганда, юқори бьефдаги ётқизикларни бутунлай сел-сув омборлари зонасидан чиқариб ташлашнинг амалда имконияти йўқ. Аммо, уларнинг миқдорини камайтириш бўйича тегишли чора-тадбирлар ўтказилмаса, бундай гидроузеллар яна бир неча йиллик фойдаланишдан сўнг умуман яроқсиз ҳолатга келиб қолиши мумкин. Юзага келган муаммони ечишда юқори бьефдаги лойқа чўкинди ётқизиклари ҳажмини аниқлашдан ташқари, уларнинг юқори бьеф топографик шароитига боғлиқ равишда жойлашиш характерларини ўрганиш ҳам муҳим аҳамиятга эгадир [7,8,9,10,11]. Бир неча йил фойдаланишда бўлган ўзанли сел-сув омборларидаги лойқа-чўкинди ётқизиклари параметрлари лойиҳавий ҳисоб-китоблардан кескин фарқ қилади. Тоғолди ҳудудларда жойлашган сел-сув омборларида лойқа-чўкиндиларнинг чўкиш жараёнини башоратлаш ҳамда уларнинг хавфсиз ва ишончли ишлашини таъминлаш билан боғлиқ тадқиқотлар бир қатор олимлар томонидан ўрганилган, жумладан, А.Н.Гостунский А.А.Сарқисян, Н.Л.Кулеш, В.И.Тевзадзе, Ц.Е.Мирцхулава, И.А.Мостков, Х.А.Исмаилов, А.Энштейн, А.Даидо, Ғ.Давронов ва ва бошқалар томонидан амалга оширилган ҳамда маълум даражада ижобий натижаларга эришилган [12,13,14,15,16].

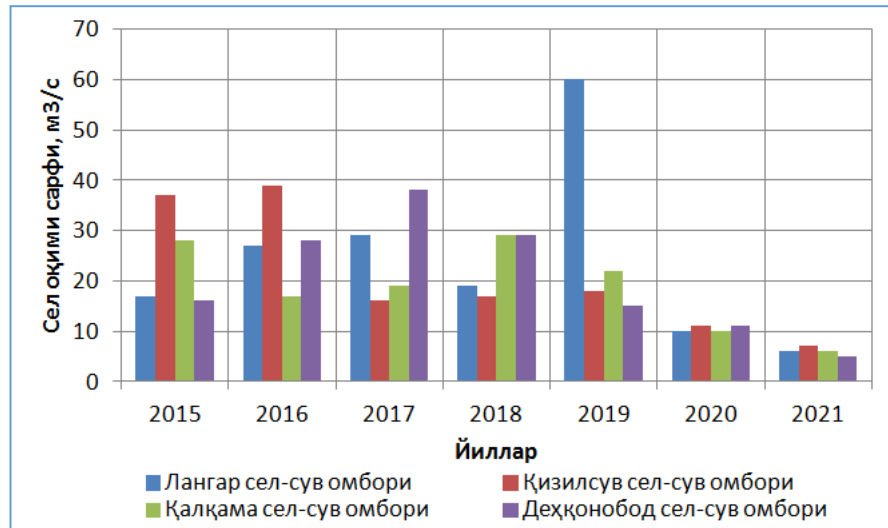
Кўриб чиқилаётган муаммонинг ҳозирги ҳолати. Республикамизда аксарият катта сел-тошқинлари тоғли ва тоғолди ҳудудларида содир бўлмоқда. Қашқадарё вилоятида йирик сел-тошқини марказлари Қашқадарё, Ғузардарё, Танхоздарё, Яккабоғдарё ҳавзалари ва шу билан бирга вилоятнинг тоғли ҳудудларидаги сойлар ҳисобланади. Бу дарё ҳавзаларида барпо этилган сув ва сел-сув омборларининг ҳавзаларида лойқа-чўкиндиларнинг кўп миқдорда тўпланиши сабаб бўлмоқда. Мавжуд сел-сув омборларида дала-тадқиқот ишларини олиб бориш ҳамда уларнинг техник ҳолатларини ўрганиш ва ишончли, хавфсиз ишлаши бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш ўта муҳим вазифалардан биридир. Қуйида дала-тадқиқотлари олиб борилган сел-сув омборлари бўйича маълумотлар келтирилган.

Масаланинг қуйилиши. Дарёларнинг доимий оқими сел оқими билан қўшилиб тезкор ва қисқа муддатда катта хавфлар содир этмоқда, яъни дарё ҳавзаларида барпо этилган сув ва сел-сув омборларининг ҳавзаларида лойқа-чўкиндиларнинг кўп миқдорда тўпланишига сабаб бўлмоқда. Шу сабабли, сел-сув омборларида тошқин сувларини ўтказиб юбориш, лойқа-чўкиндиларнинг шаклланиши жараёнларини, чўкиш миқдори ва таркибини аниқлаш ҳамда сел-сув омборларининг хавфсиз ва ишончли ишлашини таъминлаш долзарб масалалардан бири бўлиб ҳисобланади.

Тадқиқотнинг асосий мақсади юқоридаги муаммоларни илмий асосда ҳал этиш тизимини ишлаб чиқишдан иборат.

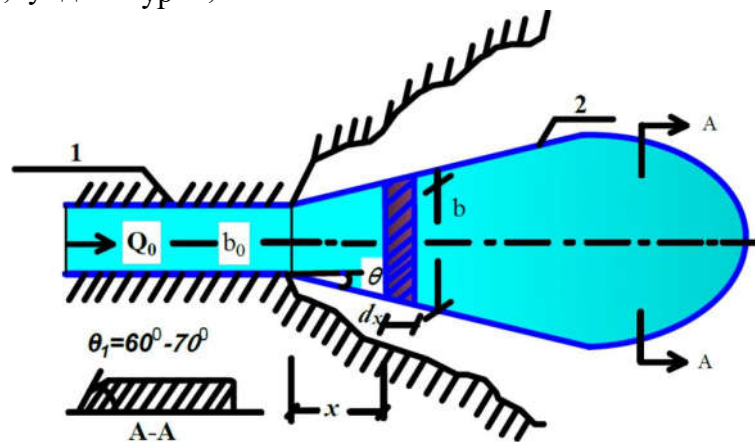
Ечиш усули (услуглари). Тадқиқотда адабиётлар шарҳи бўйича статистик маълумотларга ҳамда дала ва назарий тадқиқотларга ишлов бериш усулларидан фойдаланилган.

Натижалар таҳлили ва мисоллар. Қуйидаги диаграммаларда Лангар, Қизилсув, Қалқама ва Дехқонобод сел-сув омборларидаги 2015-2021 йиллардаги сел оқимлари ҳажми тўғрисидаги маълумотлар келтирилган [17,18]. Диаграммадан кўриниб турибдики, ўрганилган йилларда сел-сув омборларида сел оқимининг келиши ҳар хил, айниқса Лангарда 2019 йилда 2015 йилга нисбатан 3 баробар кўп миқдорда сел оқимлари келган. 2020-2021 йилларда эса камайиши кузатилган (1-расм).



1-расм. Қашқадарё вилоятидаги сел-сув омборларида 2015-2021 йилларда кузатилган сел оқимлари

Лангар сел-сув омбори ўзанида қуриладиган тиндиргичлар ўлчамларини аниқлаш ва асослаш учун боғланган сел оқимининг кенгайтирилган конус шаклидаги участкада тўхтатилиши ҳисоблари бажарилган [12]. Қуйида Лангар сел-сув омбори ўзанида сел оқимини тўхтатиш ҳисоби келтирилган. Бунда дастлабки параметрлар: $V_0=3,87$ м/с; $\lambda = 0,04$; $b_0=25$ м; $\text{tg}\theta=\text{tg}12^\circ=0,21$; $\text{tg}\theta_1=\text{tg}60^\circ=1,73$; $H_0=1$ м; $\omega_0=25 \cdot 1=25$ м; $=96,71 \cdot 5=483,55$ м³/с; $i_{\text{тр.з.}}=0,16$; $i_{\text{к.в.}}=0,02$; унда $K_{\text{ўр}}=8,0$.



2- расм. Сел-сув омбори ўзанида сел оқимининг кенгайтирилган конус шаклидаги участкада тўхтатилиши схемаси:

1-транзит зонаси; 2-конус шаклидаги участка.

Ҳисоблар бўйича ўзан транзит зонаси чиқиш қисмидан $x_1=100$ м масофадаги сел оқимининг параметрлари ва зона ўлчамлари қуйидагича [12]:

Створдаги оқим тезлиги:

$$V_1 = 5 \sqrt{\frac{96,71}{0,04 \cdot 8,0 \cdot 25 \cdot 100 + 0,04 \cdot 10000 \cdot 0,2 + 96,71}} = 1,57 \text{ м/с.}$$

Створдаги оқим сарфи:

$$Q_1 = \frac{483,55}{8,0 \sqrt{\frac{96,71}{8,0 \cdot 0,04 \cdot 25 \cdot 100 + 10000 \cdot 0,04 \cdot 0,21 + 80}}} = 192,08 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

Конус участкасини текислайдиган шартли сел “сарфи”:

$$Q_{тек.} = Q_0 - Q_1 = 483,55 - 192,08 = 291,46 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Ушбу участкадаги ўртача оқим тезлиги:

$$V_{\text{ўп}} = \frac{V_0 + V_1}{2} = \frac{3,87 + 1,57}{2} = 2,72 \text{ м/с}.$$

Оқимнинг аралашуш вақти:

$$t_1 = x_1 / V_{\text{ўп}} = 100 / 2,72 = 36,74 \text{ с}$$

Биринчи участкадаги t_1 вақт ичида чўкиндилар ҳажми:

$$W_I = Q_{\text{ўп}} \cdot t_1 = 337,81 \cdot 36,74 = 12412 \text{ м}^3.$$

Биринчи участкадаги оқим ўртача чуқурлиги:

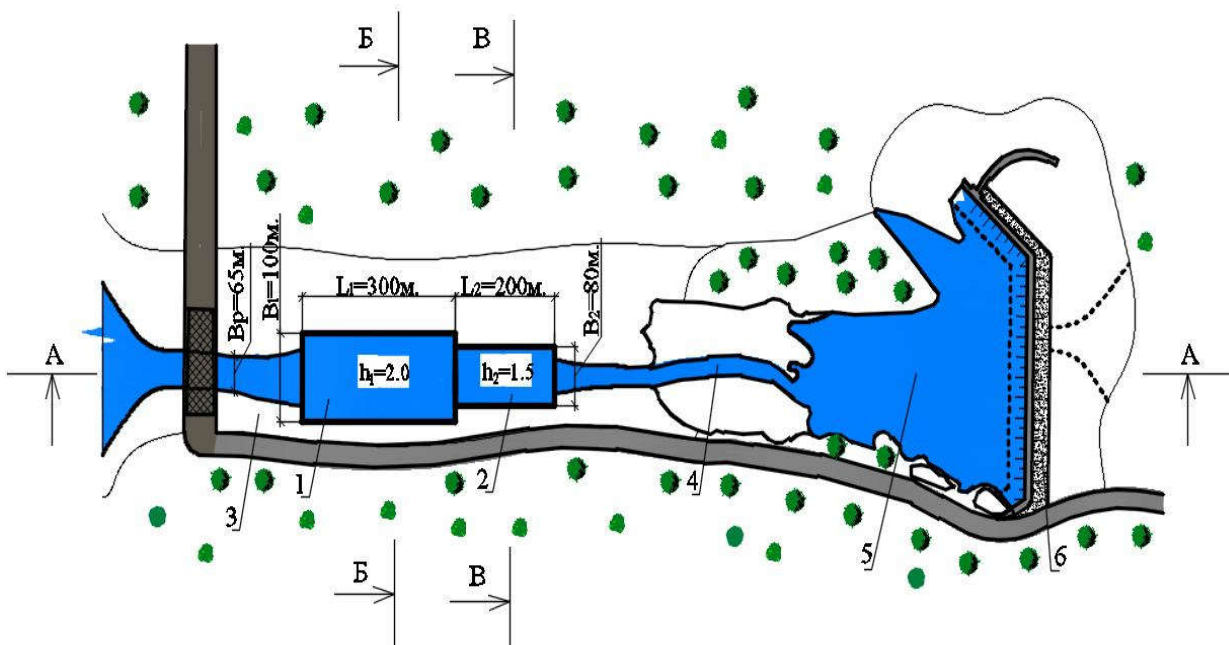
$$H_{\text{ўп}} = Q_{\text{ўп}} / b_{\text{ўп}} \cdot V_{\text{ўп}} = 337,81 / 46,0 \cdot 2,72 = 2,12 \text{ м}.$$

Сел оқими табиий қиялиги бурчагини ҳисобга олган ҳолдаги оқим кенглиги, унда:

$$\theta_1 = 60^\circ \text{ ва } \text{tg} \theta_1 = \text{tg} 60^\circ = 1,73:$$

$$b_1' = b_1 + H_1 \text{tg} \theta_1 = 75,0 + 1,82 \cdot 1,73 = 79 \text{ м}.$$

Юқоридаги ҳисоблар шуни кўрсатадики, Лангар сел-сув омбори ўзанида режалаштирилган тиндиргичлар биринчи камераси узунлиги 100 м, кенглиги 79 м ни ташкил қилган. Тиндиргичнинг кенглиги конструктив равишда 100 м, чуқурлиги эса 2 м олиш мақсадга мувофиқ.



3-расм. Тиндиргич схематик плани: 1-тиндиргич 1-камераси; 2- тиндиргич 2-камераси; 3-сел-сув омбор ўзани; 4-сел-сув омборининг тиндиргичлардан кейинги ўзани; 5-сел-сув омбори косаси; 6-сел-сув омбори тўғони

Хулоса. Қашқадарё вилоятидаги Лангар сел-сув омборида олиб борилган дала-тадқиқотлари натижасида қуйидагилар аниқланди:

1. 2015-2021 йиллардаги сел оқимлари ҳажми тўғрисидаги маълумотларига кўра Лангар, Қизилсув, Қалқама ва Деҳқонобод сел-сув омборларидаги сел оқимининг келиши ҳар хил, айниқса Лангарда 2019 йилда 2015 йилга нисбатан 3 баробар кўп миқдорда сел оқимлари келган, 2020-2021 йилларда эса камайиши кузатилган. Натижада, сел-сув омбори хавзасининг лойқа-чўкиндилар билан тўлиши давом этмоқда.

2. Лангар сел-сув омбори ўзанида куриладиган тиндиргичлар ўлчамларини аниқлаш ва асослаш учун боғланган сел оқимининг кенгайтирилган конус шаклидаги участкада тўхтатилиши ҳисоблари бажарилган. Ҳисоблар шуни кўрсатадики, Лангар сел-сув омбори ўзанида режалаштирилган тиндиргичлар биринчи камераси узунлиги 100 м, кенглиги 79 м ни ташкил қилган. Тиндиргичнинг кенглиги конструктив равишда 100 м, чуқурлиги эса 2 м олиш мақсадга мувофиқ.

3. Лангар сел-сув омбори учун тиндиргич конструкцияси сел сув омбори сув келтирувчи ўзанига жойлаштирилган, тиндиргич тўртбурчак шаклдаги кўндаланг кесимли иккита камерадан иборат: 1-камера узунлиги $L_1 = 300$ м, эни $b_1 = 100$ м бўлиб, табиий ўзан энидан 1,5 марта катта $h_1 = 2,0$ м; 2-камера биринч камера билан туташган бўлиб, узунлиги $L_2 = 200$ м, эни $b_2 = 80$ м бўлиб, табиий ўзан энидан 1.25 марта катта, чуқурлиги $h_2 = 1,5$ м. Иккала камера ҳам бўйлама нишаблиги бир хил қабул қилинган $i_1 = i_2$.

Адабиётлар

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Ленинград: Гидрометеиздат, 1970. 443 с.
2. Аравин В.И., Носова О.Н. Натурные исследования фильтрации. Ленинград: «Энергия», 1969. 256 с.
3. Асарин А.Е., Семенов В.М. Расчетные паводки и безопасность плотин // Ж.: Гидротехническое строительство. – Москва, 1992. №8. С. 55-57.
4. Закон Республики Узбекистан «О безопасности гидротехнических сооружений». Ташкент, 1999.
5. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16.11.99 года, №499. Положение «О централизованном обследовании и оценке технического состояния гидротехнических сооружений в Республике Узбекистан» от 03.10.2001 г. №03-4-245.
6. Мухамедов А.М. Эксплуатация низконапорных гидроузлов на реках, транспортирующих наносы (на примере Средней Азии). Ташкент: Фан, 1976. 237 с.
7. Справочник проектировщика. Гидротехнические сооружения. Под ред. Недриги В.П. Москва: Стройиздат, 1983. – 453 с.
8. КМК 2.06.05-98. Плотины из грунтовых материалов. Госкомитет по архитектуре и строительству. Ташкент, 1998. 200 с.
9. КМК 2.02.02-98. Гидротехника иншоотларининг заминлари. Тошкент. 1998. 210 б.
10. Малик Л.К. Чрезвычайные ситуации, связанные с гидротехническим строительством // Гидротехническое строительство. Москва, 2009. № 12. С. 1-16.
11. Мирцхулава Ц.Е. «Надёжность гидромелиоративных сооружений». Москва, 1974. 366 с.
12. Натишвили О.Г., Тевзадзе В.И. Основы динамики селей // Тбилиси 2007, 214 с.
13. Янгиев А.А., Панжиев Ш., Аджимуратов Д.С. // Сел-сув омборларида лойқа-чўкиндиларнинг шаклланиши таҳлили ҳамда хавфсизлигини баҳолаш бўйича тавсиялар/ Irrigasiya va meliorasiya журнали. Тошкент 2021 №1(23) 29-33 б.
14. Yangiev A.A., Gapparov F.A., Adjimuratov D.S. Filtration process in earth fill dam body and its chemical effect on piezometers. E3S Web of Conferences 97, 04041 (2019) FORM 2019.
15. Yangiev A.A., Ashrabov A., Muratov O.A. Life prediction for spillway facility sidewall. E3S Web of Conferences 97, 04041 (2019) FORM-2019.
16. Yangiev, A.A., Bakiev, M.R., Muratov, O.A., Choriev, J.M., Djabbarova, S. Service life of hydraulic structure reinforced concrete elements according to protective layer carbonization criteria Journal of Physics: Conference Series 1425(1).
17. Yangiev A., Adjimuradov D., Panjiev Sh., Karshiev R. // Results and analysis of field research in flood reservoirs in Kashkadarya region/ E3S Web of Conferences 264, 03033 (2021)
18. Yangiev, A., Eshev, S., Panjiev, S., Rakhimov, A. Calculation of sediment flow in channels taking into account passing and counter wind waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 883(1), 012036 2020.