



**СЕЛ-СУВ ОМБОРЛАРИ ЎЗАНЛАРИДА ЛОЙҚА
ЧЎКИНДИЛАРНИ БОШҚАРИШ УЧУН ТИНДИРГИЧЛАР
ҚУРИЛИШИНИ АСОСЛАШ**

Д.С.Аджимуратов PhD, А.Б.Халимбетов PhD, Қ.Т.Якубов PhD

*“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти” миллий тадқиқот университети*

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 $L1 = 300$ м, эни $b1 = 100$ м бўлиб, табиий ўзан энидан 1.5 марта катта $h1 = 2.0$ м; 2-камера биринч камера билан туташган бўлиб, узунлиги $L2 = 200$ м, эни $b2 = 80$ м бўлиб, табиий ўзан энидан 1.25 марта катта, чуқурлиги $h2 = 1.5$ м. Иккала камера ҳам бўйлама нишаблиги бир хил қабул қилинган $i1 = i2$.

Калит сўзлар: сел-сув омбори, гидроузел, сув чиқариш иншооти, сув ташлаш иншооти, сел-тошқини, лойқа-чўкиндилар, фойдасиз хажм, муаллақ ва туб чўкиндилар, сел-сув омбори хавфсизлиги.

**Обоснование строительства отстойников для управления
наносных отложений в подводящем русле предгорных селе-
водохранилищ.**

Д.С.Аджимуратов PhD, А.Халимбетов PhD



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

Аннотация: В статье представлены результаты натурных исследований, проведенных на Лангарском селе-водохранилище в Кашкадарьинской области. Выполнены расчеты остановки связанных селевых потоков в участке расширенного конуса для обоснования и определения размеров отстойников, в котором строится в русле Лангарского селе-водохранилища. Отстойник расположен в русле Лангарского селе-водохранилища, состоит из двух камер прямоугольного поперечного сечения с размерами: длина 1-камеры $L_1 = 300$ м, ширина $b_1 = 100$ м, больше 1,5 раза ширины естественного русла, глубина $h_1 = 2.0$ м; 2-камера соединяется с 1 - камерой, длина $L_2 = 200$ м, ширина $b_2 = 80$ м, больше 1,25 раза ширины естественного русла, глубина $h_2 = 1.5$ м. Продольный уклон обеих камер принять одинаковый $i_1 = i_2$.

Ключевые слова: селе-водохранилище, гидроузел, водовыпускное сооружение, водосбросное сооружение, селенаводнение, наносы, мертвый объем, взвешенные и донные наносы, безопасность селеводохранилища.

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 натижаси таъсирида 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 шикастлантирмоқда. Сел-тошқинларга асосан жадаллашган ёғингарчиликнинг 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]. Селсувомборли 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 селсувомборларини лойқа-чўкинди ётқизиқларидан тозалаш бўйича техник-иктисодий жихатдан самарали тадбирлар мавжуд эмас. Умуман олганда, юқори бьефдаги ётқизиқларни бутунлай селсувомборлари 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 ётқизиқлари 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 селсувомборларидаги лойқа чўкинди ётқизиқлари параметрлари лойихавий ҳисоб-китоблардан кескин фарқ қилади. Тоғолди ҳудудларда жойлашган селсув омборларида лойқа-чўкиндиларнинг чўкиш жараёнини башоратлаш ҳамда уларнинг ҳавфсиз ва ишончли ишлашини таъминлаш билан боғлиқ тадқиқотлар бир қатор олимлар томонидан ўрганилган, жумладан А.Н.Гостунский А.А.Саркисян Н.Л.Кулеш, В.И.Тевзадзе, Ц.Е.Мирцхулава, И.А.Мостков, Х.А.Исмагилов, А.Энштейн, А.Даидо, Ғ.Давронов ва ва бошқалар томонидан амалга оширилган ва маълум даражада ижобий натижаларга эришилган [12,13,14,15,16].

Кўриб чиқиладиган муаммонинг ҳозирги ҳолати. Республикамизда аксарият катта сел-тошқинлари тоғли ва тоғолди ҳудудларида содир бўлмоқда. Шу сабабли, мавжуд сел-сув омборларида дала-тадқиқот ишларини олиб бориш ҳамда уларнинг техник ҳолатларини ўрганиш ва ишончли, ҳавфсиз ишлаши бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш долзарб масалаларидан бири бўлиб

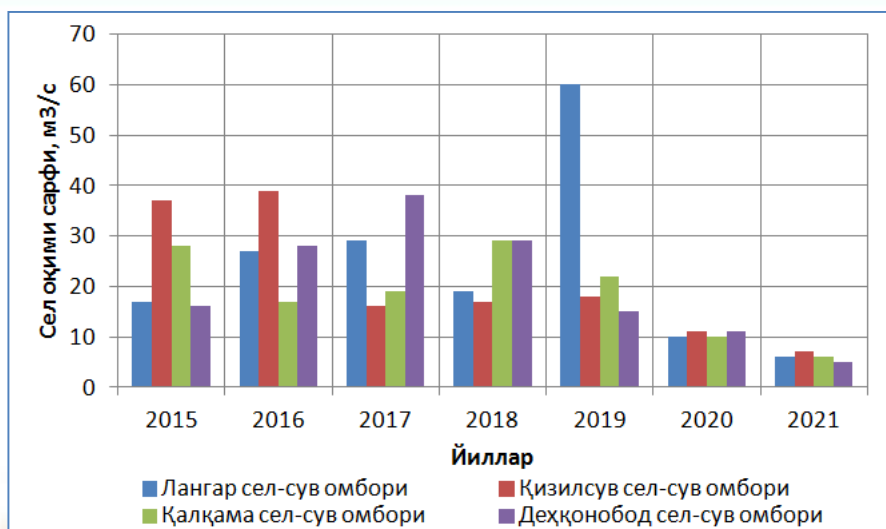


ҳисобланади. Қашқадарё вилоятида йирик сел-тошқини марказлари Қашқадарё, Ғузардарё, Танхоздарё, Яккабоғдарё ҳавзалари ва шу билан бирга вилоятнинг тоғли ҳудудларидаги сойлар ҳисобланди. Бу дарё ҳавзаларида барпо этилган сув ва сел-сув омборларининг ҳавзаларида лойқа-чўкиндиларнинг кўп миқдорда тўпланиши сабаб бўлмоқда. 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 ҳавфсиз 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 усуларидан фойдаланилган.

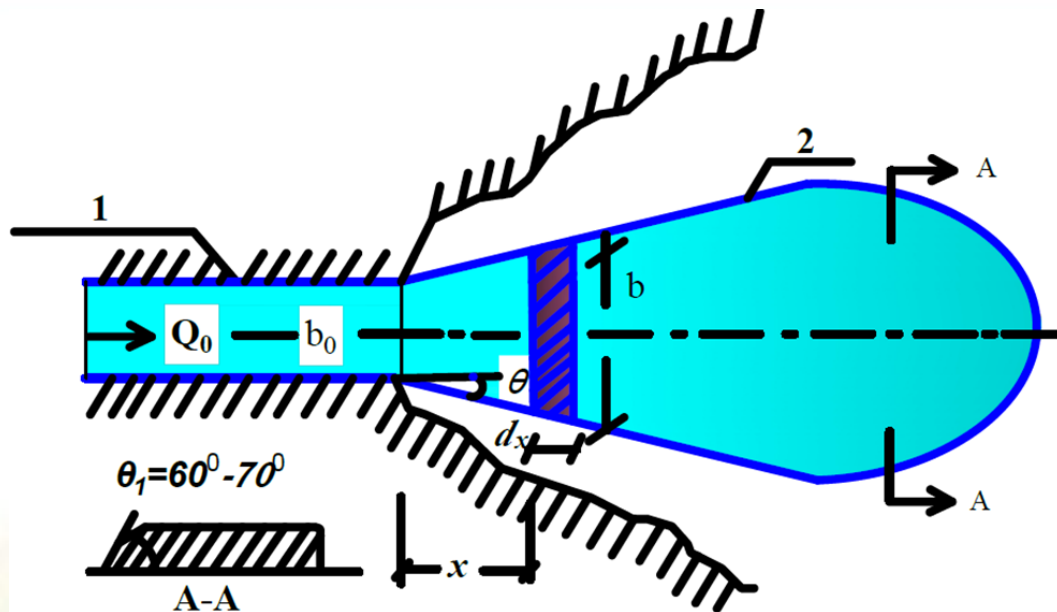
Натижалар таҳлили ва мисоллар. Қуйидаги диаграммалар Лангар, Қизилсув, Қалқама ва Деҳқонобод сел-сув омборларидаги 2015-2021 йиллардаги сел оқимлари ҳажми тўғрисидаги маълумотлар келтирилган[17,18]. Диаграммадан кўриниб турибдики, ўрганилган йилларда сел-сув омборларида сел оқимининг келиши ҳар ҳил, 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; $\operatorname{tg}\theta=\operatorname{tg}12^\circ=0.21$; $\operatorname{tg}\theta_1=\operatorname{tg}60^\circ=1.73$; $H_0=1$ 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-Тарнзит 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:

$$Q_1 = \frac{483.55}{8,0 \sqrt{\frac{96.71}{8,0 \cdot 0,04 \cdot 25 \cdot 100 + 10000 \cdot 0,04 \cdot 0,21 + 80}}} = 192.08 \text{ м}^3/\text{с}$$

Конус участкасини текислайдиган шартли сел "сарфи":

$$Q_{tek.} = Q_0 - Q_1 = 483.55 - 192.08 = 291.46 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Ушбу участкадаги ўртача оқимтезлиги:



$$V_{1\ddot{y}p} = \frac{V_0 + V_1}{2} = \frac{3.87 + 1,57}{2} = 2.72 \text{ м/с.}$$

Оқимнинг аралашиш вақти:

$$t_1 = x_1 / V_{1\ddot{y}p} = 100 / 2.72 = 36.74 \text{ с}$$

Биринчи участкадаги t_1 вақтичида чўкиндилар ҳажми:

$$W_1 = Q_{1\ddot{y}p} \cdot t_1 = 337.81 \cdot 36.74 = 12412 \text{ м}^3.$$

Биринчи участкадаги оқим ўртача чуқурлиги:

$$H_{1cp} = Q_{1c} / b_{1cp} \cdot V_{1cp} = 337.81 / 46.0 \cdot 2.72 = 2.12 \text{ м.}$$

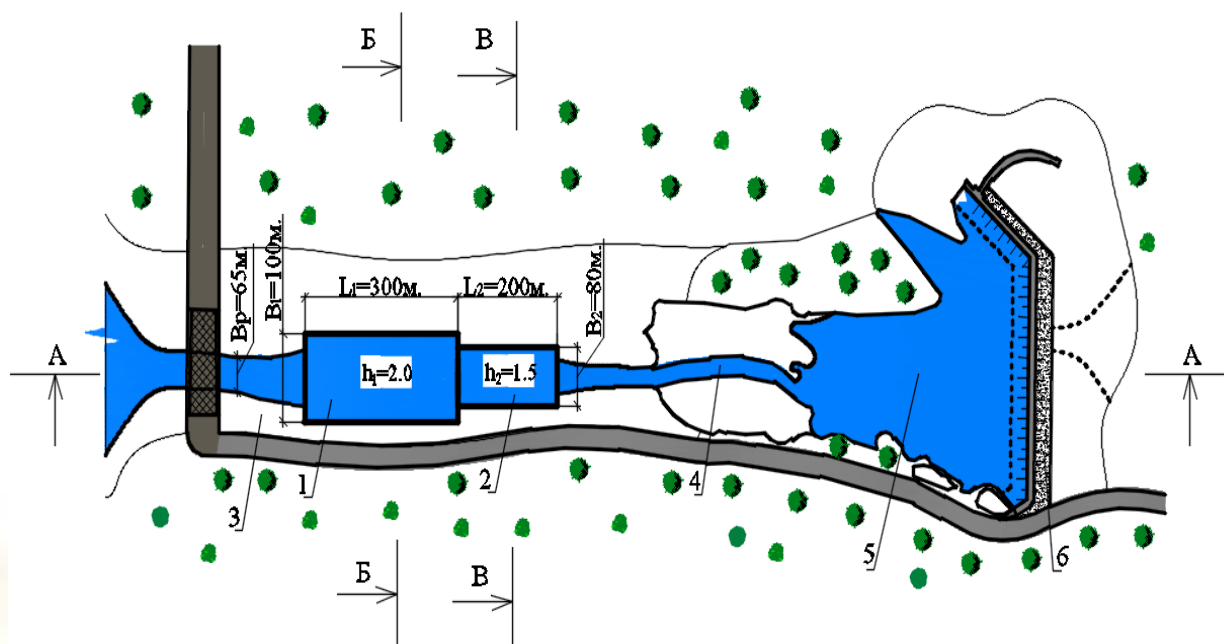
Сел оқими табиий қиялиги бурчагини ҳисобга олган ҳолдаги оқим кенглиги, унда:

$$\theta_1 = 60^\circ \text{ ва } \operatorname{tg} \theta_1 = \operatorname{tg} 60^\circ = 1.73:$$

$$b_1^1 = b_1 + H_1 \operatorname{tg} \theta_1 = 75.0 + 1.82 \cdot 1.73 = 79 \text{ м.}$$

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.

Юқоридаги ҳисоблардан келиб чиқган ҳолда, Лангар сел-сув омбори кириш ўзанида куриладиган тиндиргичлар конструктив параметрларини қуйидагича қабул қилиш мақсадга мувофиқ: $L_1 = 300 \text{ м}$, эни $b_1 = 100 \text{ м}$ бўлиб, табиий ўзан энидан, 1.5 марта катта $h_1 = 2.0 \text{ м}$; Биринчи камерада ҳисоблар бўйича 0.25 мдан кичик тошлар ҳамда 0.5-1 мм катта диаметрдаги лойқалар чўктирилади. Иккинчи камерада эса 0.05-0.5 мм диаметрдаги лойқалар чўктирилади. Иккинчи камеранинг ўлчамлари қуйидагича: иккинчи камера бирини камера билан туташган бўлиб, узунлиги $L_2 = 200 \text{ м}$, эни $b_2 = 80 \text{ м}$, табиий ўзан энидан 1.25 марта катта, чуқурлиги $h_2 = 1.5 \text{ м}$. 0.05мм диаметрдан кичик лойқалар сел-сув омбори косасига тушиб улар сув чиқазгич орқали каналга ўтказилади ҳамда далада ўғит сифатида ишлатилади.



2-рasm. Тиндиргич схематик плани

Хулоса

Қашқадарё вилоятидаги Лангар сел-сув омборида олиб борилган дала-тадқиқотлари натижаларида қуйидагилар аниқланди:

1. Лангар, Қизилсув, Қалқама ва Деҳқонобод сел-сув омборларидаги 2015-2021 йиилардаги сел оқимлари хажми тўғрисидаги маълумотлар мекелтирилган. Диаграммадан кўриниб турибдики, ўрганилган йилларда сел-сув омборларида сел оқимининг келиши хар 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 ҳавзасининг лойқа-чўкиндилар билан тўлиши давом этмоқда.

2. Лангар сел-сув омбори ўзанида қуриладиган 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 $i_1 = i_2$.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

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
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.