

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**



**ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ
ИНСТИТУТИ**

**“ЎЗБЕКИСТОНДА СУВ
РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ
Фойдаланишнинг муаммолари
ва ечимлари”**

**МАВЗУСИДА РЕСПУБЛИКА МИҚЁСИДАГИ
ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАНИ
МАТЕРИАЛЛАРИ Тўплами**

2021 йил 26-27 март

Қарши – 2021 й.

	УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ РЕЖИМ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ БАСЕЙНА РЕКИ АМУДАРЬЯ	
17	С.Хидиров, Б.Норкулов, И.Райимова ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАРДА СУВ ТАШЛАШ ИНШОТЛАРИНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕЖИМИ	101
18	Ў.И.Хусанходжаев, Ш.К.Байматов, М.Ш.Ботирова ТУННЕЛЬ КИРИШ ҚИСМИНИ ГИДРАВЛИК ТАДҚИҚОТЛАР НАТИЖАСИ	106
19	R.N.Rasulov, A.U.Toshxodjaev, M.U.Rajabaliyev SEYSMIK TA'SIRDA GRUNTNING MUSTANKAMLIGI	109
20	Ш.А.Суюнов, Ш.Ш.Файзиев, А.Ҳакимов, Ш.Халилов, Ш.Тўхтаев, Қ.Умиров ДАРЁ ҚИРҒОҚЛАРИДАГИ ГЕОДЕЗИК ЎЛЧАШЛАРДАГИ ҲАТОЛИКЛАР ВА УНИ ГЕОАХБОРОТ ТИЗИМИ ЁРДАМИДА ҲИСОБГА ОЛИШ	114
21	Д.Э.Махмудова, Х.Э.Махмудов ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА ВОДЫ	120
22	Д.Т.Палуанов, Ф.А.Аббосхўжаев ГЭС АСОСИЙ ЖИҲОЗЛАРИНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИОН ИШОНЧЛИЛИГИНИ ОШИРИШ МАСАЛАЛАРИ	122
23	Д.Т.Палуанов МУРАККАБ ҚАТЛАМЛИ ГРУНТЛАРДА ПАСТ БОСИМЛИ ГИДРОТЕХНИКА ИНШОТИ ЗАМИНИДАГИ ФИЛЬТРАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИКАСИНИ АНИҚЛАШ	129
24	А.Тошхужаев, А.А.Петров, А.Х.Ражабов, Д.А.Матказиев МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МАССОПЕРЕНОСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ГТС В УСЛОВИЯХ ИХ РАБОТЫ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ	133
25	М.П.Холмуродов, Х.Х.Тураев, С.Ч.Эшқараев СУРҲОНДАРЁ ВИЛОЯТИ САНГАРДАК ДАРЁСИ СУВЛАРИДАГИ КАЛИЙ-40 РАДИОНУКЛИДИНИ РАДИОМЕТРИК УСУЛДА АНИҚЛАШ	136
26	Ш.А.Латипов, Н.Ж.Раимова, Ш.Ё.Амиркулова, М.М.Улгуова ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ТРАНСПОРТА ДОННЫХ НАНОСОВ В УСЛОВИЯХ ТРАПЕЦИАДАЛЬНОГО КАНАЛА	140
27	Ш.А.Латипов, У.Т.Юлдошева, Р.Н.Усмонов, Ж.З.Қувватов КАТГА ГРУНТЛИ КАНАЛЛАРДАГИ ОҚИМНИНГ ЮВМАСЛИК ТЕЗЛИКЛАРИНИ ҲИСОБИ	149
28	Ш.А.Латипов, М.М.Улгуова, С.Р.Мамарасулов, М.А.Сафарова ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕРАЗМЫВАЮЩИХ СКОРОСТЕЙ ПОТОКА КАНАЛОВ В ЗЕРНИСТЫХ ГРУНТАХ	152
29	К.Т.Жўраев ЕР ОСТИ СУВЛАРИ ФИЛЬТРАЦИЯ БОСИМИНИ КАНАЛ ҚОПЛАМАЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ЎЗИ БУЗИЛАДИГАН ЧОК ЁРДАМИДА КАМАЙТИРИШ	154
30	И.Х.Гайимназаров, Ф.Ф.Бобомуродов, И.К.Холмаматов, Ф.Ч.Собиров РАСЧЁТ ОТКОСОВ ГРУНТОВОГО КАНАЛА СЛОЖЕННЫХ ИЗ НЕСВЯЗНЫХ ГРУНТОВ	157
31	Н.Р.Хурсандова, Н.Ж.Раимова, У.Т.Юлдошева, Ш.Ё.Амиркулова, Р.Н.Усмонов ҚАРШИ МАГИСТРАЛ КАНАЛИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАРИНИНГ ЛОЙИҲАСИНИНГ ТАҲЛИЛИ	160
32	А.Р.Рахимов, Н.Р.Хурсандова, Р.К.Ибодов, Ф.С.Ҳикматов, Б.Э.Бозоров	162

6. Claudia Teutschbein, Jan Seibert, Bias correction of regional climate model simulations for hydrological climate-change impact studies: Review and evaluation of different methods, 2012.
7. Cordex Global Climate Model dataset archive <http://www.cordex.org/>
8. D.Bazarov, D.A. Mavlyanova. Numerical studies of long-wave processes in the reaches of hydrosystems and reservoirs
9. Dilshod, B., Markova, I., Sultanov, S., Kattakulov, F.: Dynamics of the hydraulic and alluvial regime of the lower reaches of the Amudarya after the commissioning of the Takhiatash and Tuyamuyun hydrosystems. IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. 1030, 012110 (2021). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1030/1/012110>.
10. Hagg, W., Mayer, C., Lambrecht, A., Kriegel, D., and Azizov, E.: Glacier changes in the Big Naryn basin, Central Tian Shan, Global Planet. Change, 110, 40–50, 2013.
11. <https://www.climate.gov/maps-data/primer/climate-models>.
12. K. E. Taylor, R. J. Stouffer, and G. A. Meehl, “An overview of CMIP5 and the experiment design,” Bulletin of the American Meteorological Society, vol. 93, no. 4, pp. 485–498, 2012.
13. Krutov, A., Bazarov D., Norkulov, B., Obidov, B., Nazarov, B. Experience of employment of computational models for water quality modelling. Volume 97, 29 May 2019, International Scientific Conference on Construction the Formation of Living Environment, FORM 2019; Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers Tashkent; Uzbekistan.
14. Marcus Malsy, Tim aus der Beek, Stephanie Eisner and Martina Floerke, Climate change impacts on Central Asian water resources. Advances in Geosciences 32:77-83, 2012.
15. R. L. Wilby and C. W. Dawson The Statistical DownScaling Model: insights from one decade of application, 2013.
16. Sokolov, V. 2009. Future of irrigation in Central Asia. IWMI-FAO Workshop on trends and transitions in Asian irrigation. What are the prospects for the future? 19–21 January 2009 Bangkok.
17. A.N. Militeev, D.R. Bazarov, A.N. Krutov, Three-dimensional mathematical model for streams with a blurred bottom. Messages in applied mathematics. M., the CC of RAS, (1997) 45 p.
18. CAWaterInfo. 2011. The Aral Sea Basin.

С.Хидиров, Б.Норкулов, И.Райимова

ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАРДА СУВ ТАШЛАШ ИНШООТЛАРИНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕЖИМИ

С.Хидиров¹, Б.Норкулов², И.Райимова¹ (¹Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаштириш муҳандислари институти, ²Самарканд давлат архитектура қурилиш институти)

Аннотация: Кўп бўлимли сув ташлаш иншоотлари учун эксплуатацион тадбирлар ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга. Сув ташлаш иншооти пастки бьефида гидравлик режимни самарали бошқариш ёки ортиқча кинетик энергияни сўндириш, оқимни ағдариллиши ёки рисбермадан кейинги деформацион жараёнларни олдини олиш билан боғлиқ гидравлик шарт-шароитларни яратилиши. Сув ўтказиш ёки ташлаш иншоотининг гидротехника ва гидроэнергетика иншоотлари, сув олиш, шлюзлар, сарфни бошқариш тизими билан биргаликда ишлатилишига мосланишини таъминлашдан иборат.

Калит сўзлар. Сув қуйилиш фронтининг ишлатилиш коэффициенти, сиқилган кесим, солиштирма сарф, гидроэлектростанция, манёврлаш, чегаравий шартлар ўхшашлиги, гидравлик сакраш, деформация, эксплуатация, симметриклик.

Кириш. Хозирги кунда сув ташлаш иншоотларида сув оқими кинетик энергияни сўндириш, оқим энергиясини сўндирувчи конструкцияларини танлаш, сув оқимининг уюрмавий ағдарилишини бартараф этиш, бьефлар туташтириш бўйича илмий асосланган ҳисоблаш услубларини ишлаб чиқишга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишлари олиб бориш алоҳида аҳамиятга эга. Бу борада сув ташлаш иншоотларида оқимнинг критик параметрлари ҳисобий сарфлар динамикасининг нисбий катталикларини аниқлаш, сув оқими энергиясини сўндиргичларнинг жойлашиши ва конструктив ечимларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга. Шу билан бирга сув ташлаш иншоотларида сув оқимининг кинетик энергиясини сўндириш бўйича иншоотларнинг конструктив ечимларини танлаш, сув оқимининг пастки бьеф иншоотларига гидродинамик зўриқишларини аниқлаш, сув ташлаш ва сув чиқариш иншоотларида бьефлар туташтириш бўйича янги экспериментал тадқиқотлар ўтказиш ҳамда илмий асосланган ҳисоблаш усулларини олиб борилиши муҳим вазифалардан биридир.

Тадқиқот методи. Мавжуд гидротехника ва гидроэнергетика иншоотлари эксплуатацияси амалиётида сув ташлаш иншоотлари нисбатан соддароқ конструкцияга эга бўлсада, иншоотнинг ишончлилик даражаси юқори бўлганлиги сабабли уларни физик моделлаштириш кенг миқёсда олиб борилади [1,2].

Сув оқими эркин сиртга эга бўлиб, унда оғирлик ва ишқаланиш кучлари муҳим рол ўйнайди. Экспериментал қурилмани барпо этишда унинг ўлчамлари ихчам ва кичик бўлиши унинг арзонлашишини таъминлайди. Лекин, унинг кичиклаштирилиши сув оқим ҳаракатига сирт таранглик ва ишқаланиш кучлари таъсирини оширади. Бу муаммони бартараф этиш мақсадида, масштаб коэффициенти 50-60 бўлиши, сув ўтказгичдаги сарф коэффициенти қиймати аниқлиги 5% дан паст бўлиши, сув ўтказгич напори 6,5 мм дан юқори бўлиши ва сув оқим ҳаракатланадиган сиртларнинг силликлик даражаси юқори бўлишини талаб этилади. Бу шартларни бажарган ҳолда ўтказилган экспериментал лаборатория тадқиқотларида сув ташлаш иншоотидан сув ўтказгич орқали сув оқими ҳаракатланганда амалиёт учун аниқ натижалар беради [3,4].

Тадқиқотчилар томонидан ўтказилган жуда кўплаб экспериментал ва назарий тадқиқотлар бьефлар туташтиришдаги сиртки гидравлик сакраш жараёнининг асосланиши бўйича қуйидаги умумий хулосаларга келинган:

- ушбу сиртки гидравлик сакраш кўринишига эга бьефлар туташтириш амалга оширадиган сув чиқариш иншоотлари ўзан замини ювилмас қоялардан иборат бўлган жойларда барпо этилиши тавсия қилинган;

- етарли даражада ҳисобий асосланган ва пастки бьеф мустаҳкамлаш иншоотлари юқори даражадаги ишончлиликка эга бўлганда ҳам гидравлик сакрашнинг сиртки кўринишида бьефлар туташтириш замини қоя бўлмаган тўғонлар учун ҳам барпо қилиниши мумкин.

Шунинг билан биргаликда асосий камчиликлардан бири гидравлик сакрашнинг сиртки кўринишда амалга ошириш бир неча турдан иборат бўлиб, иншоот пастки бьефида оқим ниҳоятда кичик диапазонда чуқурлик ўзгариши ва бу диапазонда барча турдаги сиртки гидравлик сакрашнинг амалга ошириш этироф этилди:

- бьефлар туташтиришда комбинацияланган гидравлик сакрашнинг бир неча кўриниши амалга ошириш ва самарадорлик ўзан туби бўйлаб бьефлар туташтиришга нисбатан анча паст бўлади;

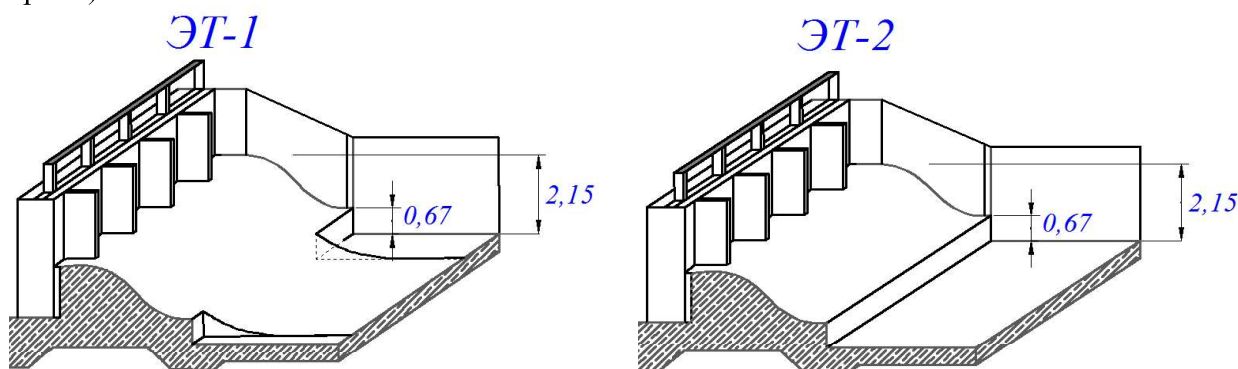
- сиртки гидравлик сакраш кўринишида бьефлар туташганда туташиш соҳаси узунлиги ўзан туби бўйлаб тушашишга нисбатан узун бўлиб, ортиқча кинетик энергия ўзан туби бўйлаб туташишида кўпроқ сўниши амалга ошади;

- бьефлар сиртки гидравлик сакраш кўринишида туташганда сув сатҳи тебраниши, ўзан туби бўйлаб туташишга нисбатан анча юқори бўлади, натижада гидроэлектростанцияларда энергия ишлаб чиқариш самарадорлигини пасайтиради ва пастки бьефларда қирғоқларнинг ювилиш жадаллиги ошади;

- сув ташлаш иншооти пастки бьефида барпо этиладиган энергия сўндиргичлар самарадорлиги паст бўлиб, сиртки гидравлик сакраш кўринишидаги бьефлар туташишини амалга ошириш иш режимини пасайтиради ва эксплуатацияда кутилган натижани бермайди [5,6,7,8].

Сиртки кўринишдаги гидравлик сакраш кўринишдаги амалга ошадиган бьефлар туташишини конструктив элементлари ва шакллари гидравлик режимларини таҳлил қилиб, экспериментал тадқиқотлар учун қуйидаги вариантларни танладик:

Кўп бўлимли амалий профили сув ўтказгичга эга сув ташлаш иншооти тадқиқот қилинди. Бу иншоотда сув оқимининг турли сув сарфларида гидравлик параметрларни ва оқимнинг ҳолати динамикасини ўрганамиз. Тадқиқотлар серияси ЭТ№1 деб номланди (1-расм).



расм. ЭТ-1 серия экспериментал тадқиқотлари олиб борилдиган сув ташлаш иншооти. расм. ЭТ-2 серия экспериментал тадқиқотлари олиб борилдиган сув ташлаш иншооти.

Кейинги босқич тадқиқотларимизда сув оқими ҳаракатланишида девор бурун кўринишдаги тўсиқлар билан энергия сўндирилиши сув ташлаш иншооти бўйлаб амалга оширилиб борилди. Бунда тўсиқ деворларнинг ўлчами ва жойлашишига боғлиқ ҳолатда сув оқимининг қисқа каналдаги ҳаракатланиш динамикаси ва ортиқча кинетик энергиянинг бьефлар туташиши соҳасига ва соҳадаги сўниш динамикаси тадқиқот қилинди. Тадқиқотлар серияси ЭТ№2 деб номланди (2-расм).

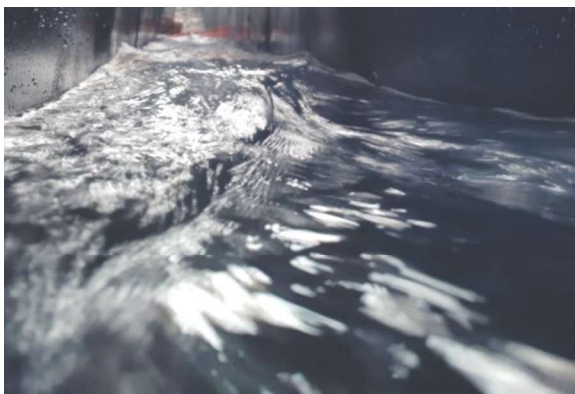
Тадқиқотларни олиб боришда конструктив элементлар ўлчамларини белгилашда шу йўналишдаги дала, лаборатория, назарий тадқиқотлар олиб борган олимлар ишлари натижаларидан фойдаландик [9,10,11,12]. Эътироф этилган тадқиқотларнинг батафсил таҳлили иншоот сўнгги соҳасидаги тўсиқ девор солиштирма баландлигини $\frac{c}{h} = 0,67$ ёки $\frac{c}{P} = 0,31$ қилиб белгилаш имкониятини берди. Бунда: c – тўсиқ девор баландлиги; h – оқимнинг критик чуқурлиги; P – пастки бьефда томондан сува баландлиги.

Сув ташлаш иншоотининг пастки бьефдаги туташиш соҳаси кўриниши қуйидаги схемаларга асосан қабул қилинди.

Тадқиқотлар бошланишида барча вариант тадқиқотларида ҳисобий сарфнинг турли қийматларида оқим кинематик структурасини ва ҳаракат режимларининг ўзгариш диапазонлари ўрганилди. Бу тадқиқотнинг характерли томони шундаки, тадқиқотлар

давомида гидравлик сакрашнинг сиртки кўринишидаги бьефлар туташиши пастки бьеф томонидан ростланиш орқали эмас, балки иншоотнинг реал эксплуатация шароитида шаклланиши таъминланди. Бунда асосан, Фруд сони ва оқимнинг кинетиклик параметрлари динамикаси, ҳисобий сарфлар динамикаси, конструктив элементлар ҳисобий солиштирма катталикларига қараб тадқиқотлар йўналиши аниқланди [13,14].

Таққосланадиган вариантлар бўйича тадқиқотларда ҳисобий сарфлар диапазони, оқим ҳаракат режимини характерловчи параметрлар ва оқимнинг гидравлик параметрлари пастки бьефда ҳам ўлчанди. Танланган створларда вертикалларда тезликлар доимо ўлчаб борилди. Гидрометрик ўлчовлар билан биргаликда визуал, фото ва видео кузатувлар амалга оширилди. Тадқиқотлар олиб боришда ҳар бир затворларнинг устки қисмига зичлиги сув зичлиги билан бир хил бўлган ранглардан фойдаланиб, оқим кинематик структурасини ўзгариши батафсил кузатилди. Олиб борилган тадқиқотларда оқимнинг трансформацияланиши фото ва видео лавҳаларда кузатилди [15]. 3-расмда оқим ҳаракатининг характерли кўринишлари ифодаланган.



3-расм. Экспериментал моделда оқимнинг ҳаракати кўринишлари.

Экспериментал қурилмадасув ташлаш иншоотларидан тушаётган оқимнинг қуйидаги параметрлари тадқиқот қилинди:

- сув ташлаш иншооти сарфи $Q=3,9 \div 18,6$ л/с;
- оқимнинг ўртача тезлиги $v=15 \div 150$ см/с;
- пастки бьефдаги ўртача чуқурликлар $h=8 \div 21$ см.

Бу режимларнинг солиштирма ўзгариши диапазони қуйидаги кўринишда қабул қилинди:

• солиштирма сарф $K_Q = \frac{Q}{Q_p} = 0,06 \div 0,53$ бунда: Q ва Q_p – иншоотдан ўтаётган ва ҳисобий сарфлар;

• сув қуйилиш фронтининг ишлатилиш коэффициенти $\beta = \frac{b}{B} = 0,35 \div 0,583$ бунда: b – ишлаётган бўлимлар кенглиги, B – пастки бьеф кенглиги;

Белгилаб олинган, оқим параметрлари диапазони тадқиқотларимизда аниқланган қонуниятларни қўлланилиш чегараларини аниқлаш имкониятини беради.

Хулосалар.

Олиб бориладиган экспериментал тадқиқотлар учун Фруд сони ва оқимнинг кинетиклик параметрлари динамикаси, ҳисобий сарфлар динамикаси, конструктив

элементлар ҳисобий солиштирма катталикларига қараб тадқиқотлар йўналиши белгилаб олинди.

Кўп бўлимли амалий профили сув ўтказгичга эга сув ташлаш иншоотида сув оқимининг турли сув сарфларида гидравлик параметрларни ва оқимнинг ҳолати динамикасини ўрганиш бўйича қил хил конструкцияли ЭТ№1 (экспериментал тадқиқотлар) ва ЭТ№2 экспериментал қурилмаларининг конструктив ўлчамлари асосланди.

Экспериментал қурилмада сув ташлаш иншоотларидан тушаётган оқимнинг маълум параметрларига асосан гидравлик режимнинг солиштирма ўзгариши диапазони аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Базаров Д.Р., Норқулов Б.М., Шодиев Б.Н., Улжаев Ф.Б., Қубанова У.У., “Сув ташлаш иншоотини гидравлик ҳисоблаш” Ирригация ва мелиорация № 1(15).2019 (2019 йил) Тошкент: [ТИҚХММИ](#), 2019.32-37 б.
2. Рассказов Л.Н. и др. Гидротехнические сооружения, Часть 2, М., Из-во Ассоциация строительных ВУЗов, 2008. 527 с.
3. Тищенко А. И. Методика натурных исследований безнапорных трубчатых гидротехнических сооружений на канале р-2 георгиевской оросительной системы //Экология и водное хозяйство. – 2020. – №. 1 (4). –с. 25-32.
4. Шарп Дж. Гидравлическое моделирование. М. Мир., 1984., 184 с;
5. Барышников Н.Б. Условные процессы, Санкт-Петербург, Изд. РГТМУ, 2014. –501 с.
6. Базаров Д.Р., Арифжанов О.М., Матякубов Б.М., Хидиров С.К. Ўзандаги жараёнлар. Тошкент, ТИҚХММИ. 2018. – 641 б.
7. Абрамов М.З. Определение сопряженных глубин при гидравлическом прыжке в пространственных условиях. - Известия ВНИИГ, Л., 1940, т. 29, – с. 43 – 61
8. Войнич-Сяноженцкий Т.Г. К расчету длины донного гидравлического прыжка. - Известия ТНИСГЭИ, Тбилиси, 1958, т.10.с.40-49.
9. Гиргидов А.Д. «Механика жидкости и газа» (Гидравлика) Санкт-Петербург издательство СПбГПУ, 2004. – 545 с.
10. Беляшевский Р. Кинематические и энергетические характеристики потока на водобой с гасителями энергии. - Дисс. на соискание уч. степени канд. тех. наук. МГМИ, М., 1978. –122 с.
11. Гунько Ф.Г. Методика гидравлических расчетов нижних бьефов многопролетных плотин на равнинных реках при маневрировании затворами. - М., - Л.: Госэнергоиздат, 1957. –88 с.
12. Uralov B., Xidirov S., Norqulov B.M., Matyakubov B., Eshonqulov Z., Gayur A., “River channel deformations in the area of damsels water intake” International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering (CONMECHYDRO – 2020) 23-25 April 2020, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, Tashkent, Uzbekistan [doi:10.1088/1757-899X/869/7/072014](#)
13. Volshnik V., Orekhov G. Обоснование конструкций контрвихревых водосбросов гидротехнических сооружений //Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2018. – Т. 1. – №. 8 (91). – р. 24-32
14. Wildenschild D., Sheppard A. P. X-ray imaging and analysis techniques for quantifying pore-scale structure and processes in subsurface porous medium systems //Advances in Water Resources. – 2013. – Т. 51. – р. 217-246.
15. Xidirov S., Norqulov B., Ishanqulov Z., Nurmatov P., Gayur A. “Linked pools culverts facilities” International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering (CONMECHYDRO – 2020) 23-25 April 2020, Tashkent Institute of