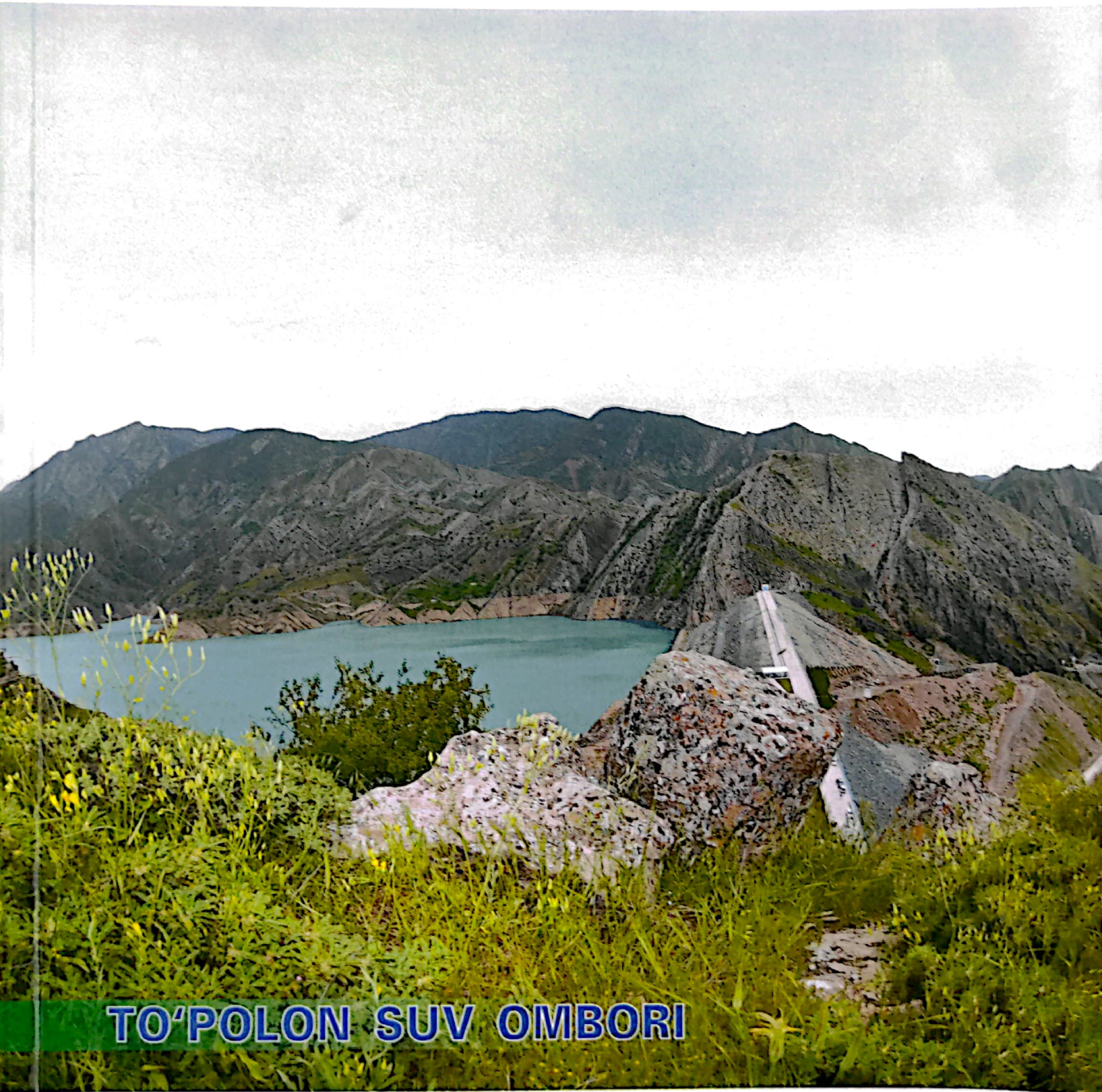




ЎЗБЕКГИДРОЭНЕРГЕТИКА

“Ўзбекгидроэнерго” акциядорлик жамияти илмий-техник журнали



TO'POLON SUV OMBORI



Журнал Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлиги томонидан
2018 йил 8 сентябрда 0989-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган.

Журнал таҳририят компьютерида терилди ва саҳифаланди.

Таҳририятта тақдим этилган материаллар тақриз
этимайди ва эгаларига қайтарилмайди. Муаллиф фикри таҳририят
нуктан назаридан фарқ қилиши мумкин.

Таҳририят манзили:
Тошкент шаҳри, Шайхонтоҳур
тумани, А.Навоий кўчаси, 22-уй.
Телефон: +99 871 241 08 59
+99 871 241 33 84
E-mail: gidromedia@inbox.uz
uzgidrojurnal@inbox.ru

II (10)

Июль

2021

Сўз боши	Scientific and technical, theoretical foundations
Истиқбол сари 2	Аброр ТОҶИВОВ , Муроджон НАКИМОВ . Micro-hes calculation method of small power 43
Бош муҳаррир минбари	Научно-технические, теоретические основы
Замонавий илм-фан тараққиёт гарови 3	Эркинжон МАДАЛИЕВ , Муродил МАДАЛИЕВ , Абдулфатто ИБРОХИМОВ . Моделирование отрывных течений в каналах или руслах 45
Назария ва амалиёт	Азиз ДЖАБАРОВ , Яъқубжон ЧУЛИЕВ . Анализ эффективности использования электроэнергии на насосной станции 50
Абдугани САНГИНОВ . Президент тошширининг амалий ижросига доир 4	Иродахон ЗОКИРОВА . Составные части гидротурбины на гидроэлектростанциях 53
Саид ЮСУПОВ, Нурали ПИРМАТОВ, Шахноза ТОШЕВА , Шерзод ТОШЕВ . Кичик тезликли генераторларда доимий магнитлар билан биргалликда қўшимча қўзғатиш чулғамидан фойдаланиш 6	Тулкин ГАЙИБОВ , Алишер ШАНАЗАРОВ . Алгоритм комплексной оптимизации режимов электрических сетей 55
Шухрат ТАЛИПОВ . Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений в период строительства 9	Муқобил энергетика
Илмий-техник, назарий асослар	Дониёрбек АЛИДЖАНОВ , Уткирбек АХМАДАЛИЕВ . Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергетикани ривожлантиришнинг ҳуқуқий асослари 58
Шоҳруҳбек ИБРОХИМОВ , Жаҳонгир ЭШТЕМИРОВ . Гидроэнергетика соҳасида кичик қувватли микроГЭС қурилмалари учун доимий магнитли генераторларни тадқиқ қилиш 12	Алимардон САТТОРОВ . Қуёшли сув, ҳаво коллекторларидан чиқаётган ҳаво пуффакларни оптимал диаметрини аниқлаш 60
Гулзода МУСТАФАКУЛОВА , Алмаберген БЕКИШЕВ , Мирзохид ТАНИЕВ , Фарангиз АБДИЕВА . Гидроэлектростанциялардаги электр кабелларининг ёнпинга чидамлик ҳароратини тажриба йўли билан аниқлаш 14	Бекзод АБДУКАРИМОВ . Қуёшли ҳаво иситкичларининг асосий турлари ва принципиал схемалари ҳамда ишлаш усулларининг назарий таҳлили асосида янгича турдаги қуёш ҳаво иситкичини ишлаб чиқиш 62
Шахноза ТОШЕВА . Доимий магнитли ва қўшимча чулғамга эга кичик тезликли генератор 16	Шариф ҚАРШИЕВ . Муқобил энергиясини ривожлантиришда инновацион яратилган лаборатория стендида қуёш коллекторларини ўзини ўзи дренаж қилиб, энергияни тежаш усули 66
Зоҳиджон АБДУЛҲАЕВ , Мамадали МАДРАХИМОВ . Гидроаккумуляцияловчи электр станцияларда насос агрегатини ишга туширишда ўтиш жараёнларининг ҳисоби 18	Рўздат МАХМУДОВ , Зебо ХОЛМУРОДОВА , Саттар БАБАНАЗАРОВ . Қуёш энергиясидан фойдаланишда иссиқлик аккумуляторларида ишлатиладиган материаллар 69
Анвар ШОМУРОДОВ , Шайдобек ҚУРБОНОВ . Ирригация тармоқларидаги ГЭСларнинг иш режими ... 21	Муродбек ВАПАЕВ , Сирожиддин ОТАБОВ , Азамат ЖАПАҚОВ , Юлдузхон БАБАЖАНОВА , Исрол КАРИМОВ . Шамол энергиясидан фойдаланиб электромобилларни қувватлаш станцияларини қуриш 71
Аъзам МАМАХОНОВ , Дониёр ХОЛБАЕВ . Наманган вилояти тоғ олдиди ҳудудлари гидроиншоотларининг энергетик кўрсаткичларини аниқлаш ва самарали микроГЭС қурилмалари параметрларини ҳисоблаш 23	Шухрат ХАМИДОВ , Баҳром НОРМУРАТОВ . Ўзбекистон электр энергетика тизимининг ривожланишида FACTS қурилмалари ва қайта тикланувчан муқобил энергия манбаларининг ахамияти 73
Зайнобиддин БОИХАНОВ . ГЭС асинхрон двигателларининг носимметрик режимлари 27	Насулло САДУЛЛАЕВ , Фирдавс МУЗАФФАРОВ , Ғули ЧУЛИЕВА . Электр таъминоти етиб бормаган истеъмолчиларни муқобил энергия манбалари орқали таъминлашнинг иктисодий самарадор турини аниқлаш 75
Феруза НАСРЕТДИНОВА , Маъруфжон ОРТИКОВ . Фаргона водийсидаги гидроэлектростанцияларнинг фаолияти 29	Альтернативная энергетика
Дилшодбек АБДУХАЛИЛОВ . Энергетика тизимида гидроэлектр станцияларининг ўрни ва келажакдаги кўрсаткичлари 31	Содиқжон МАХАМАДЖОНОВ , Шухратбек МАННОББОВ . Автономная ветроэлектростанция на базе асинхронного генератора 77
Зоҳиджон АБДУЛҲАЕВ , Мамадали МАДРАХИМОВ , Абдулфатто ИБРОХИМОВ . Сув узатиш тармоқларида ҳосил бўладиган гидравлик зарб ҳодисасини математик моделлаштиришни тадқиқ этиш 33	Alternative energy
Фазлиддин ХИКМАТОВ , Баркамол РАПИКОВ . Тўхтагул сув омборининг энергетик режимга ўтказилиши ва бу жараён билан боғлиқ бўлган муаммолар 36	Sharif KARSHIEV , Yusuf RASHIDOV . Modern solar collectors from destruction self-draining solar devices to protect 78
Эркин МАДАЛИЕВ , Аҳрор АКРАМОВ . Горизонтал ва вертикал тиндиригичларнинг ишчи параметрларини оптималлаштириш 39	Крупные ГЭС
Нурали ПИРМАТОВ , Махмуджон МУМИНОВ , Артур АН . Асинхрон машиналарнинг қўзғатиш тизимларини таққослаш 41	Акмал САМЕДЖАНОВ . ГЭС Белу-Монти 79

Таҳрир ҳайъати		Халқаро маслаҳат ҳайъати	Бош муҳаррир	Масъул муҳаррирлар
Абдугани САНГИНОВ	Дилшод БОЗОРОВ	Николай ВАТИН	Равшан БОЙҚУЛОВ	Бекзод НАРИМАНОВ
Бекзод АМИРСАИДОВ	Баҳриддин ҲАСАНОВ	Николай АНИСКИН		Хулкар ЖУРАЕВА
Фозил МАХМУДОВ	Машариф БАКИЕВ	Дмитрий КОЗЛОВ		Саҳифаловчи дизайнер
Иноят СУНАТОВ	Абдусанд ИСАКОВ	Юлия БРЯНСКАЯ		Шокирвали САРИМСОҚОВ
Кахрамон АЛЛАЕВ	Исрол АБДУРАҲМОНОВ	Ирина МАРКОВА		
Муродилло МУҲАММАДИЕВ	Акмаль САМЕДЖАНОВ	Александра БЕСТУЖЕВА		

ТЎХТАҒУЛ СУВ ОМБОРИНИНГ ЭНЕРГЕТИК РЕЖИМГА ЎТКАЗИЛИШИ ВА БУ ЖАРАЁН БИЛАН БОҒЛИҚ БЎЛГАН МУАММОЛАР

Фазлиддин ХИКМАТОВ, география фанлари доктори, профессор,
Баркамол РАПИҚОВ, ўқитувчи,
Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

Аннотация

Мақолада Сирдарёнинг бош ирмоқларидан бири ҳисобланган Норин дарёсида собиқ Иттифоқ даврида ирригация мақсадларида қурилган Тўхтағул сув омборига тавсиф берилган. Сирдарё оқимини йиллараро бошқаришга мўлжалланган мазкур сув омборининг ўтган XX асрнинг 90-йилларидан энергетик режимга ўтказилиши ва унинг оқибатлари гидрологик нуқтаи назардан таҳлил қилинган. Норин дарёсининг гидрологик режими унинг табиий режимга эга бўлган даври ва дарё оқимида Тўхтағул сув омборининг таъсири кучайган даврларга бўлиб ўрнатиш, улардан тегишли хулосалар чиқарилган.

Калим сўзлар: Норин дарёси, Тўхтағул сув омбори, гидроэлектростанция, қуйи оқим, сув режими, ҳисоб даври, табиий режим, ирригацион режим, энергетик режим, қийсий солиштириш, баҳолаш.

Бугунги кунда мамлакатимизни барқарор ривожлантириш учун ҳар бир соҳада, жумладан, гидроэнергетика ва сув хўжалиги соҳаларида ҳам қатор ислохотлар амалга оширилмоқда. Бу борада 2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича “Ҳаракатлар стратегияси” ҳамда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 9 октябрдаги “Сув ресурсларини бошқариш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–4486-сонли қарорида алоҳида вазифалар белгилаб берилган. Мазкур Фармон ва қарорларга асосан, яқин келажакда мамлакатимизда Пскем, Кумушқон, Қизилсой, Тоштепа, Паркентсой, Обизаранг, Аёқчи, Майдонсой, Испарон, Чоркесар ва Заркент каби 40 дан ортиқ катта-кичик сув омборларини қуриш ишларини жадал суръатларда амалга ошириш режалаштирилган. Ушбу тадбирларнинг барчасини амалга ошириш дарёлар сув ва энергетика ресурсларидан янада самарали фойдаланиш имкониятларини яратади.

Қўшни Қирғизистон Республикаси ҳудудида жойлашган Тўхтағул сув омбори собиқ Иттифоқ даврида Норин дарёси ўзанида, ирригация-гидроэнергетика мақсадларида барпо этилган [4]. Лекин, ўтган XX асрнинг охириги ўн йиллиги, яъни 1990 йиллардан бошлаб, республикада сув омборидан фақатгина энергетик мақсадларида фойдаланиб келинмоқда. Натигада, Тўхтағул сув омбори таъсирида Норин дарёси оқимининг йил давомида ойлар ва мавсумлар бўйича тақсимланишида табиий, ҳатто ирригацион режимга нисбатан кескин фарқ кузатишмоқда. Шундай шароитда йирик гидротехник иншоотлар ва уларнинг энергетик режими билан боғлиқ бўлган муаммоларни ўрганиш бугунги куннинг долзарб масалаларидан бири ҳисобланади.

Мазкур ишнинг асосий мақсади Тўхтағул сув омборининг энергетик режимга ўтказилиши ва бу жараён билан боғлиқ бўлган муаммолар таҳлиliga қаратилган.

Annotation

The article describes the Tokhtagul Reservoir on the Naryn River, one of the main tributaries of the Syrdarya, built for irrigation purposes during the former Soviet era. The transition of this reservoir to the energy regime in the 90s of the XX century and its consequences, intended for long-term management of the Syrdarya flow, and its consequences were analyzed from a hydrological point of view. The hydrological regime of the Naryn River has been studied in terms of the period when it had a natural regime and the period when the influence of the Tokhtagul Reservoir on the river flow increased, from which appropriate conclusions were drawn.

Key words: Naryn river, Tokhtagul reservoir, hydroelectric power station, downstream, water regime, accounting period, natural regime, irrigation regime, energy regime, comparative comparison, evaluation.

Ушбу мақсадни амалга ошириш учун ишда қуйидагилар асосий вазифалар сифатида белгиланди ва тадқиқот жараёнида ўз ечимини топди:

1) норин дарёси оқимининг йил давомида ойлар ва мавсумлар бўйича тақсимланишига Тўхтағул сув омборининг таъсирини баҳолаш;

2) тўхтағул сув омборининг энергетик режимга ўтказилиши туфайли Норин дарёсининг қуйи оқимида юзага келган муаммоларни ўрганиш;

3) олинган натижаларга асосланган ҳолда, юзага келган муаммолар таъсирини камайтириш бўйича тегишли таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқиш.

Асосий қисм. Норин дарёсининг юқори оқимида жойлашган Тўхтағул сув омборини қуриш ишлари 1962 йилда бошланиб, 1975 йилда яқунланган ва шу йил у эксплуатацияга топширилган. Сув омборининг умумий (лойихавий) сув сигими 19,5 км³, фойдали хажми эса 14,0 км³ ни ташкил этади [3, 5]. Бугунги кунда ушбу сув омбори Тўхтағул ГЭСнинг ишлашини таъминлайди. Мазкур гидроэлектростанция тўғонининг баландлиги 216 метрни ташкил этади. ГЭС Тўхтағул сув омборидан чиқариладиган сув оқимида ишлайди. Станциянинг умумий қуввати 1200 МВт га тенг бўлиб, унга ҳар бирининг қуввати 300 МВт га тенг бўлган 4 гидроагрегат ўрнатилган. Мазкур улкан “энергетик мажмуа” бир йилда ўртача 5 миллиард кВт/соат электр энергияси ишлаб чиқаради (1-расм).

Юқоридаги маълумотлар Тўхтағул сув омборининг гидроэнергетик салоҳияти қай даражада юқори эканлигини кўрсатади. Лекин, дарё оқимини бошқаришга бўлган бундай энергетик ёндашув Норин дарёси оқимининг йил давомида тақсимланишига салбий таъсир кўрсатмоқда. Ушбу ўзгаришларни таҳлил қилиш мақсадида сув омборидан қуйида жойлашган Учқўрғон гидрологик пости маълумотларидан фойдаландик. Мазкур гидрологик постдаги узлуксиз кузатиш йиллари (1953-2020 йй.) дан иборат бўлган мазкур маълумотлар қатори қуйидаги ҳисоб даврларига ажратилди:

I ҳисоб даври 1953-1975 йилларни камраб олади.

Ушбу ҳисоб даврини Норин дарёси табиий сув режимига эга бўлган давр деб қабул қилдик;

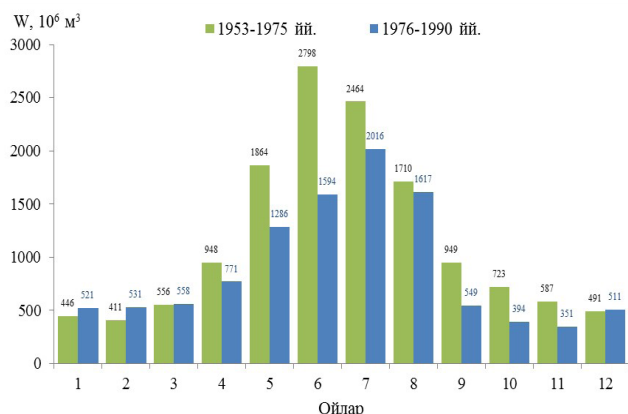
II ҳисоб даври (1976-1990 йиллар)да Тўхтағул сув омбори қурилиб, шу йилларда эксплуатацияга топширилган ва у ирригацион режимда ишлаган давр;

III ҳисоб даври 1991-2020 йилларни ўз ичига олиб, ушбу даврда Тўхтағул сув омбори босқичма-босқич тўлиқ энергетик режимга ўтказилган. Шу ҳолатни кўзда тутиб, масалага янада аниқлик киритиш мақсадида, III ҳисоб даври 5 йилликлардан иборат бўлган алоҳида кичик ҳисоб даврларига бўлинди.



1-расм. Тўхтағул гидроэлектростанцияси.

Норин дарёси сув режимининг биринчи ва иккинчи ҳисоб даврларидаги ўзгаришлари ўзаро солиштирилди. Натижада дарё оқимининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланишида ўзгаришлар юзага келгани аниқланди. Жумладан, иккинчи ҳисоб даврида вегетация даври ойларидаги оқим миқдорлари камайган. Қайд этиш лозимки, бу ўзгаришлар кескин даражада эмас. Шу сабабли Норин дарёси оқимининг мазкур икки ҳисоб даврларида йил давомида ойлар бўйича тақсимланиш графиклари биргаликда чизилди (2-расм).



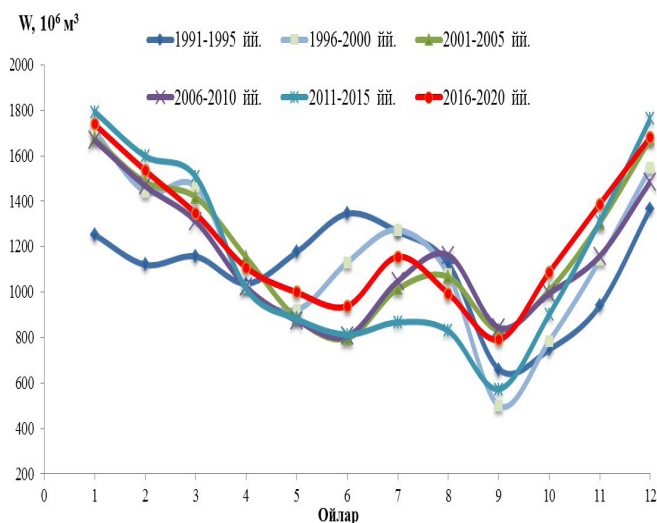
2-расм. I ва II ҳисоб даврларида Норин дарёси оқимининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланиши (Учкўрғон пости).

Графикдан кўриниб турибдики, ҳар икки ҳисоб даврида ҳам Норин дарёси оқимининг асосий қисми

ёз ойларида оқиб ўтган. Табиий режимли даврдаги энг катта оқим ҳажми июнь ойига тўғри келиб, 2798·10⁶ м³ ни ташкил қилган. Энг кичик оқим миқдори эса, табиий гидрологик қонуниятга мос равишда, февраль ойига тўғри келиб, 411·10⁶ м³ га тенг бўлган.

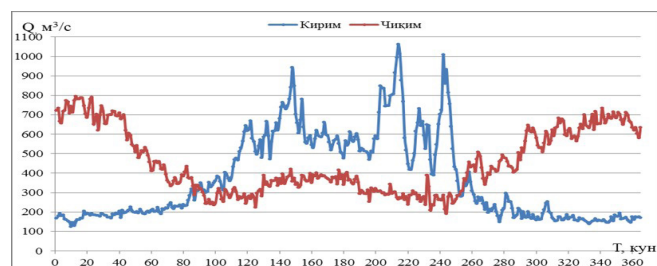
Тўхтағул сув омбори барпо этилиб, у ирригацион режимда ишлай бошлаши билан, яъни 1976-1990 йиллар оралиғида, Норин дарёси оқимининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланишида сезиларли ўзгаришлар юз берган. Масалан, табиий даврнинг июнь ойида оқим ҳажми 2798·10⁶ м³ га тенг бўлган бўлса, ирригацион режимли 1976-1990 йилларда унинг қиймати 1594·10⁶ м³ ни ташкил этган. Алоҳида қайд этиш лозимки, Тўхтағул сув омбори фойдаланишга топширилгандан сўнг, атиги 5 йил давомидаёқ Норин дарёсининг қуйи оқимида сув миқдори кескин камайиб кетган. Бунинг асосий сабаби, дарё сувининг катта миқдори сув омборининг фойдасиз ҳажми (5,5 км³) ни тўлдиришга сарф бўлганлиғидир.

Учинчи ҳисоб даврининг бошларидан, яъни 1991-1994 йиллардан бошлаб, Тўхтағул сув омборида аста-секин энергетик режим устувор бўла бошлади. Кейинчалик эса, сув омбори тўлиқ энергетик режимга ўтди. Қуйида Тўхтағул сув омборининг энергетик режимда ишлатиш натижасида юзага келган ўзгариш-



ларни 5 йилликлар бўйича кўриб чиқамиз (3-расм).

3-расм. III ҳисоб даврида Норин дарёси оқимининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланишидаги ўзгаришлар (Учкўрғон пости).



4-расм. Тўхтағул сув омборининг кирим ва чиқим қисмлари элементларининг йил давомида ўзгариши (2020 йил).



Изоҳ: График Қирғизистон Республикаси Энергетика вазирлиги маълумотлари асосида чизилди.

Юқоридаги график Норин дарёси табиий сув режимли даврининг бутунлай аксини кўрсатади. Масалан, табиий режимли даврда июнь ойидаги оқим миқдори $2798 \cdot 106 \text{ м}^3$ га тенг бўлган бўлса, сўнгги йилларда (2016-2020 йй.) ушбу оқим ҳажмининг қиймати $939 \cdot 106 \text{ м}^3$ гача (3 марта) камайиб кетган. Мазкур муаммонинг юзага келиш сабабларини Тўхтағул сув омборининг кирим ва чиқим қисмлари элементларининг йил давомида ўзгариши акс этган графикда ҳам кўришимиз мумкин (4-расм).

Юқоридаги графиклар Норин дарёси қуйи оқимида юзага келатган сув танқислиги муаммоларининг асл сабаби нимада эканлигини яққол кўрсатиб бермоқда. Жумладан, солиштириш мақсадида айтадиган бўлсак, максимал сув сарфи кузатилган 2020 йилнинг 31 май куни сув омборига бир кеча-кундуз давомида $91,6 \cdot 106 \text{ м}^3$ ҳажмдаги сув оқими кириб келган бўлса, сув омборидан шу куни чиқиб кетган оқим ҳажми атиги $22,8 \cdot 106 \text{ м}^3$ ни ташкил этган. Бу миқдор шу санадаги умумий оқим миқдорининг бор-йўғи $\frac{1}{4}$ қисми ёки 25 % ини ташкил этади.

Хулоса. Бажарилган тадқиқот иши натижаларига таянган ҳолда, хулоса ўрнида қуйидагиларни қайд этиш мумкин:

1) норин дарёсининг қуйи оқимида, 1976-1990 йилларда, кузатилган кам сувлиликнинг асосий сабаби, яъни дарё оқими миқдорининг катта қисми Тўхтағул



сув омборининг $5,5 \text{ км}^3$ га тенг бўлган фойдасиз ҳажмини тўлдириш учун сарфланганлиги кўрсатиб берилди;

2) табиий режимли даврни ўзида акс эттирган 1953-1976 йилларда вегетация даври оқими йиллик оқим ҳажмининг 75-80 фоизини ташкил этган бўлса, бутунги кунга келиб, аксинча, межень давридаги оқим миқдори ортиб, у йиллик оқим ҳажмининг 65-67% ни ташкил этмоқда. Шунга мос равишда, вегетация давридаги оқим ҳажмининг йиллик оқим миқдоридаги улуши кескин камайиб (77% дан 34% га) кетганлиги аниқланди;

3) бутунги кунда Норин дарёсида қурилган Тўхтағул сув омбори таъсирида унинг оқимидан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган, бир-бирига қарама-қарши икки муаммо юзага келди. Уларнинг биринчиси - вегетация даврида сув тақчиллиги муаммоси бўлса, иккинчиси - куз ва қиш фаслаарида, табиат қонунига зид равишда, дарё оқимининг табиий меъёрга нисбатан 2-4 марта ортиб кетиши ва натижада Фарғона водийсида Сирдарё қирғоқларини сув босиши кузатишмоқда;

4) норин дарёси оқимининг йил давомида тақсимланишидаги бундай сунъий ўзгаришлар дарёнинг қуйи оқимида жойлашган Ўзбекистон ҳамда қўшни Қозоғистон ва Тожикистон республикаларининг барча вилоятлари сув таъминотида ўзининг салбий таъсирини кўрсатмоқда. Бундай шароитда, юзага келган муаммони ҳал этиш учун давлатлар ўртасида уни бартараф этадиган сиёсий ечим ишлаб чиқиши лозим. Бундан ташқари, Ўзбекистондаги мавжуд Кенгкўл, Ёзёвон, Резаксой каби сув омборларини модернизация қилиш, уларнинг сув сиғимини ошириш ҳамда шу турдаги сув омборлари сонини кўпайтириш таклиф этилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Благообразов В.А., Бондарев Л.Г. и др. Бассейн реки Нарын. – Фрунзе: Академия наук, 1960. – 228 с.
2. Ильин И.А. Водные ресурсы Ферганской долины. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 247 с.
3. Ирригация Узбекистана. Том III. Ташкент: Фан, 1979. 357 с.
4. Никитин А.М. Водохранилища Средней Азии. - Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 163 с.
5. Ҳикматов Ф.Ҳ., Рапиқов Б.Р. Норин дарёси сув режимининг Тўхтағул сув омбори таъсирида ўзгариши ҳақида // Ўзбекистон география жамияти ахбороти, 48-жилд. – Тошкент, 2016. – Б. 119 – 123.
6. Ҳикматов Ф.Ҳ., Рапиқов Б.Р. Влияние Токтагульского водохранилища на внутригодовое распределение стока реки Нарын // Международная научно-практическая конференция «Инновация-2016». Сборник научных статей. – Ташкент, 2016. –С. 299-301.
7. www.energo-es.kg

ГОРИЗОНТАЛ ВА ВЕРТИКАЛ ТИНДИРГИЧЛАРНИНГ ИШЧИ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

Эркин МАДАЛИЕВ, техника фанлари номзоди, доцент,

Ахрор АКРАМОВ, ассистент

Фаргона политехника институти Мухандислик коммуникациялари қурилиши кафедраси

Аннотация

Ушбу мақолада горизонтал ва вертикал тиндиргичларнинг турлари, конструктив схемалари ҳамда уларнинг ишлаш принципларига тўхталиб ўтилган. Шунингдек, тиндиргичларнинг геометрик ўлчамларини оптимал ҳолатда танлаш масалалари келтирилган.

Калит сўзлар: тиндиргич, горизонтал, вертикал радиал, чуқурлик.

Табиий ва оқава сувларни тозалаш техникасида тиндиргичларга катта эътибор берилади, чунки самарадорлиги ва унумдорлигига қараб тозалаш станциясининг иши ташкил этилади.

Кўп ҳолатларда тиндиргичлар ягона ёки охириги тозалаш иншоотлари ҳисобланади. Тиндиргичлар эриманган органик моддаларни ушлаб қолиш учун ишлатилади. Ишлатилишига кўра тиндиргичлар қуйидаги гуруҳларга ажратилади:

– бирламчи (биологик ёки физика-кимёвий тозалаш қурилмалардан олдин);

– иккиламчи (биологик тозалаш қурилмаларидан кейин).

Сувнинг ҳаракат тавсифига мувофиқ тиндиргичлар уч турга бўлинади:

– горизонталь;

– вертикаль;

– радиаль.

Тиндиргичлар яна қуйидагича бўлиши мумкин:

– икки ярусли тиндиргичлар;

– тиниқлаштиргичлар-парчаловчилар.

Бу қурилмаларда оқава суюқлик тиниқлашади ва бир вақтнинг ўзида чўқинди парчаланаяди. Бирламчи тиндиргичлар оқава сувлар таркибидagi эримайдиган элементларни ажратиб олиш учун ишлатилади.

Тиндиргичда эримайдиган жисмлар гравитация кучлари натижасида тиндиргичнинг тубига чўқади ёки сиртига қалқиб чиқади.

Муаллақ жисмлар бўйича тиниқлик даражаси 1-1,5 соат мобайнида 40-60%ни ташкил этади. Шу билан биргаликда, БПКнинг қиймати бошланғич ҳолатидан 20-40% га камаяди. Тиндиргичларнинг тури ва конструкциясини танлаш оқава сувларнинг микдор таркибига ҳамда чўқиндининг тавсифига боғлиқ бўлади.

Тиндиргичлар сони камида иккита, лекин кўпи билан тўртта бўлиши мумкин:

1. Горизонталь тиндиргич маиший ва ишлаб чиқариш оқава сувларини тозалаш учун қўлланилади. Тиндиргич тўғри бурчакли темир-бетон резервуардир.

Резервуар секцияларга (камида 2 та) бўлинади:

Тиндиргичда муаллақ заррачаларнинг тезлиги кескин камайиши ҳисобига улар қурилма тубига чўқади. Бундай тиндиргичлар унумдорлиги 15000 м³/кун бўлган тозалаш станцияларида қўлланилади. Тиндириш даври 0,5-1,5 соатни ташкил этади. Шу вақт давомида муаллақ заррачаларнинг асосий қисми чўқади. Горизонтал тиндиргичларда тозалаш самарадорлиги 50-60% ни ташкил этди. Чўкма қирғич механизми билан лой чуқурликка тортилади ва у ердан насослар, гидроэлеваторлар, грейферлар ёки гидростатик босимлар ёрдамида олиб ташланади.

2. Вертикал тиндиргич (2-расм) саноат корхоналарининг оқава сувларини тиниқлаштириш ҳамда турли аралашмаларни тозалаш учун қўлланилади.

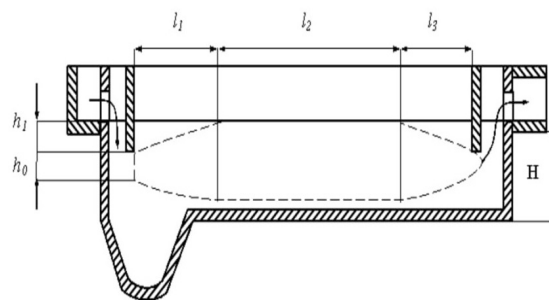
Унинг туби конуссимон ёки пирамидасимон бўлиши мумкин.

Annotation

This article discusses the types of horizontal and vertical recesses, their design schemes and the principles of their operation.

There are also issues of selecting the geometric dimensions of the fixtures in the optimal condition.

Keywords: tinder, horizontal, vertical radial, depth.



1-расм. Горизонталь тиндиргич.

Бундай тиндиргичларнинг конструкцияси содда ва эксплуатацияси қулайдир, уларнинг асосий камчилиги қурилманинг чуқурлиги катта бўлгани сабабли максимал диаметри чегаралангандир.

Тиндиргичнинг умумий кенлиги $B=Nb$,

бу ерда N – тиндиргичдаги секцияларнинг умумий сони.

Тиндиргичнинг ишчи қисмининг умумий узунлиги, м,

$$L_p = \frac{Kh_1}{K_0U_0}$$

бу ерда: K – тиндиргичнинг ҳажмидан фойдаланиш коэффициентини, 0,5 га тенг U_0 – муаллақ жисмларнинг гидравлик катталиги,

Тиндиргичнинг умумий узунлиги, м,

$$L = L_p + l_1 + l_2 \quad (1)$$

бу ерда: l_1 тиндиргичга кираётган жойдан сув тақсимлаш жойигача бўлган масофа, 0,5 ... 0,7 м.

l_2 тиндиргичдан чиқаётган лотокдан ярим чўккан шитгача масофа, 0,3 ... 0,5 м.

Ярим чўккан тиндиргичларнинг чўқиш чуқурлиги, м:

$$h_{m1} = K_{m1} * h_1$$

$$h_{m2} = K_{m2} * h_1$$

Бу ерда: $K_{m1} \dots 0,4$; $K_{m2} = 0,1 \dots 0,2$.

Тиндиргичнинг чўккан қисмининг чуқурлиги, м.

$$h_2 = \frac{V_{oc1}}{\eta_{oc}LB} \quad (2)$$

Бу ерда: V_{oc} – бир секциядаги чўқинди ҳажми м³/кун;

n_{oc} – бир суткада олинган чўқинди сони, (ҳажмда 2)

Тиндиргичнинг тўлиқ чуқурлиги, м,

$$H = h_1 + h_2 + h_3 \quad (3)$$

Бу ерда: h_3 режадаги горизонтал тиндиргичларнинг умумий юзаси

$$F_{go} = \frac{a_{ob} * Q_{soat}}{36 U_0}, M^2$$

Бу ерда Q_{soat} – барча секцияларга келаётган ҳисобий сув сарфи, м³/соат

U_0 – чўқиндини тушиш тезлиги мм/с.

a_{ob} – тиндиргичлардан ҳажмий фойдаланиш коэффициенти

енти, 1,3 га тенг.

Битта тиндиргичнинг кенглиги

$$B = \frac{Q_{soat}}{3,6 \cdot v_{ort} \cdot H \cdot N}, \text{ м} \quad (4)$$

Бу ерда: H – чўқинди соҳасининг баландлиги 2,5-3,5 м;
 v_{ort} – сувнинг тиндиргичдаги ўртача горизонтал тезлиги мм/с, унинг қиймати қуйдагича; сувнинг лойқалик даражаси 50 мг/л.

- 6 – 8 мм/с. гача;
- 7 – 10 мм/с. 50-250 мг/л;
- 9 – 12 – 250 мг/л.

N – тиндиргичларнинг ҳисобланган сони.

Тиндиргичлар бўйлама тўсиқлар билан тўсилиб, қоплама 6 м гача бўлган секцияларга ажратилади.

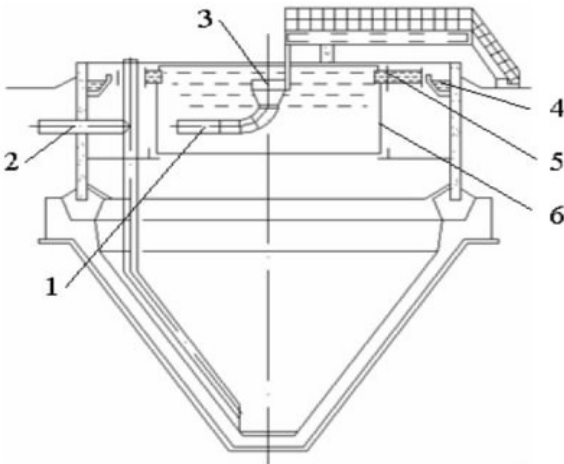
Тиндиргич узунлиги

$$L = \frac{F_{2,0}}{BN}, \text{ м}, \quad (5)$$

Бу ҳолатда $L/H=10:25$ бўлиши лозим.

Горизонтал тиндиргич ишини тўхтатмасдан туриб чўқиндиларни олиб кетиш қурилмаси бўлиши лозим [3].

Чўқиндини гидравлик тозалаш учун тешикли қувурлардан фойдаланилади. Бу қувурлар тўплами чўқиндиларни 20-30 мин ичида тозалаш имконини беради. Дренаж қувурлари ўқлари орасидаги масофа 3 м гача, улардан тиндиргич деворлари орасидаги масофа 1,5 м дан катта бўлмаслиги лозим. Чўқиндининг қувур охиридаги тезлиги 1 м/с деб қабул қилинади, тирқишлардаги тезлик 1,5-2 м/с, тирқиш диаметри камида 25 мм, тирқишлар орасидаги масофа 300-500 мм. Тирқишларнинг шахматсимон ҳолатда жойлаш лозим.



2-расм. Вертикаль тиндиргич.

- 1) сузиб юрган жисмларни олиб кетиш қувури; 2) чўқмаларни олиб кетиш қувури; 3) сузиб юрган жисмларни олиб кетиш варонкаси; 4) тиниқлашган сувни олиб кетиш лотоги; 5) суюқликни тўқиш; 6) ярим чўққан айланали тўсиқ.

Оқава сувлар марказий қувурга келиб, юқоридан пастга томон ҳаракатланади, ундан сўнг қайтарувчи жисмдан қайтиб, марказий қувур ва тиндиргич девори ўртасида юқорига ҳаракатланади.

Чўқма юқорига 0,5-0,6 м/с тезлигида кўтарилаётган оқимда ҳосил бўлади.

Вертикаль тиндиргичнинг тиниқлаштириш даражаси энг кичик бўлиб, горизонтал тиндиргичга қараганда 10-20% га камдир. Бундай қурилмалар унумдорлиги катта бўлмаган (≈ 20 000 м³/кун) станцияларда қўлланилади.

Радиаль тиндиргичлар маиший ва таркиби унга яқин бўлган саноат корхоналари оқава сувларини тозалаш учун ишлатилади. Бундай тиндиргичлар шакли айлана бўлган, диаметри 18-60 м ва баландлиги 1,5-5 метр бўлган иншоотдир.

Радиаль тиндиргичларнинг уч тури мавжуд: марказдан киритиш, перифериядан киритиш ва айланадиган йиғиш

мосламалари орқали киритиш.

Таклиф этилаётган схемага асосан тиндиргичнинг диаметри, м,

$$D = 2 \sqrt{\frac{q}{3,6 \pi n K U_0} + d_{mkg}} \quad (6)$$

Бу ерда q – оқава сувларнинг максималъ сарфи, м³/кун
 n – ишчи тиндиргичлар сони, камида иккита;
 K – тиндиргич ҳажмидан фойдаланиш коэффиценти, 0,35 га тенг.

U_0 – муаллақ жисмларнинг гидравлик катталиги, мм/с;

d_{mkg} – марказий қувур диаметри, м.

Гидравлик катталик, мм/с;

$$U_0 = \frac{1000 K h_1}{at \left(\frac{K h_1}{h}\right)^{n_2}} - \omega \quad (7)$$

Бу ерда; h_1 – тиндиргичнинг ички қисмини чуқурлиги, м, 2,7 ... 3,8 м;

a – сув температурасини унинг қовушқоқлигига таъсирини ҳисобга олувчи коэффицент;

n_2 – даража кўрсаткичи;

ω – оқава сувларнинг тиндиргичдаги тезлигини вертикаль ташкил этувчиси, 0,2 ... 0,5 мм/с га тенг.

Марказий киритиш қувури диаметри, м,

$$d_{mkg} = \sqrt{\frac{4q}{3,6 \pi v_{mk}}} \quad (8)$$

Бу ерда: V_{mk} – киритиш қувуридаги оқава сувларнинг тезлиги мм/с, кўпи билан 30 мм/с га тенг.

Марказий киритиш қувурининг диаметри 4 м баландлиги м,

$$d_p = h_{p1} = 1,35 d_{mk}$$

Киритиш қувурининг чўқиш чуқурлиги, м,

$$h_{mk} = 0,9 h_1$$

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Акрамов А.А., Абдуразақов А.М. Тиндиргичларни сув таминоти ва канализация тизимларида қўлланилиши // Мирзо Улугбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти, Меморчилик ва қурилиш муаммолари илмий-техника журнали. — 2021, №1 (2-қисм). — Б. 65-67.
2. Адельшин А.Б. Энергия потока в процессах интенсификации очистки нефтесодержащих сточных вод. Часть 1. Гидроциклоны // А.Б. Адельшин. -Казань: КГАСА, 1996. — 200 с.
3. Аксенов В.И. Очистка мазутсодержащих сточных вод ТЭС / В.И. Аксенов, И.И. Ничкова, Л.И. Ушакова и др. // Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции "Моделирование и создание объектов энерго- и ресурсосберегающих технологий". - Волжский: филиал МЭИ в г. Волжском, 2011. — С. 145-147.
4. Алексеев Д.В. Комплексная очистка стоков промышленных предприятий методом струйной флотации / Д.В. Алексеев, Н.А. Николаев, А.Г. Лаптев. - Казань: КГТУ, 2005. — 156 с.
5. Алексеев Д.В. Очистка стоков энергетических установок методом струйной флотации: дис. ... канд. техн. наук: 05.14.04 / Алексеев Дмитрий Валерьевич. - Казань, 2002. — 166 с.
6. Алиев А.Ф. Безреагентная технология очистки замасоченных вод ТЭС и промышленных предприятий / А.Ф. Алиев // Промышленная энергетика, 2009. - № 7. — С. 45-50.
7. Артемов А.В. Сорбционные технологии очистки воды от нефтяных загрязнений. А.В. Артемов, А.В. Пинкин // Вода химия и экология. Июль 2008. — С. 19-25.
8. Афанасьев И.П. Энергосбережение в промышленной теплоэнергетической установке при получении компонентов нефтяных топлив: дис. ... канд. техн. наук: 05.14.04 / Афанасьев Игорь Павлович. - Казань, 2005. -164 с.