



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

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ**

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI MEKANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI" MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI
"QISHLOQ VA SUV XO'JALIGINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI"
XXI - yosh olimlar, magistrantlar va iqtidorli
talabalarning ilmiy - amaliy anjumani

Toshkent 2022 12-13 may

www.tiame.uz @ilovetiame @tiame.uz @tiameofficial @tiameofficial 99-929-78-45

**“ҚИШЛОҚ ВА СУВ
ХЎЖАЛИГИНИНГ
ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ”**

*мавзусидаги анъанавий **XXI** - ёш
олимлар, магистрантлар ва
иқтидорли талабаларнинг илмий
- амалий анжумани*

21

***XXI** - traditional Republic
scientific - practical conference of
young scientists, master students
and talented students under the
topic*

**“THE MODERN PROBLEMS OF
AGRICULTURE AND WATER
RESOURCES”**

МАҚОЛАЛАР ТЎПЛАМИ

Тошкент-2022 йил, 12-13 май

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

**“QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI”
*mavzusidagi an’anaviy XXI – yosh olimlar, magistrantlar va iqtidorli talabalarning ilmiy-
amaliy anjumani***

MAQOLALAR TO‘PLAMI

TOSHKENT – 2022

III ШЎЪБА

Гидротехника ва Гидроэнергетика муаммоларини бартараф этишда инновацион ечимлар.

3-А

Раис: проф. Бакиев М.

Ҳамраис: доц. Хидиров С.

Котиб: асс. Джаббарова Ш.

№	Муаллифлар	Мақола номи	Бет
1.	Д.Базаров,- профессор. Б.Купалов-талаба “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети, М.Иноятов,- магистрант «ТИҚХММИ» Миллий тадқиқот университети Бухоро табиий ресурсларни бошқариш институти	Ҳимоя бошқарув иншоотлари соҳасидаги ўзан жарёнлари	438
2.	Б.Шодиев,- Ассистент. И.Азимов,2-босқич 138-гуруҳ магистрант, А.Абдурасулов,- талаба “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети У.Ўринов, “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети Бухоро табиий ресурсларни бошқариш институти магистранти	Сув омборини фойдасиз ҳажмини лойқа оқизиклар билан тўлишини аниқлаш	443
3.	А.Азимов,- катга ўқитувчи, С.Хидиров,- доцент, И.Азимов. 2-босқич 138-гуруҳ магистрант, С.Солихов, . 2-босқич 202-гуруҳ - талаба “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети, Ў.Навбатов, “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети Бухоро табиий ресурсларни бошқариш институти магистранти	Ирригацион насос станциялар сўриш қувурларининг ишлаш режимини оптималлаштириш	449
4.	С. Джураева, Ш. Шаропов, А. Азимов Заведующая лаборатории ТИТЛП 2студент 4 курса факультета студент 2 курса факультета Гидротехническое строительство “ТИИИМСХ” Национальный исследовательский университет	Перспективы в сфере гидроэнергетики узбекистана. Строительство пскемской гэс	455
5.	Ж.Ишанов, 2-босқич 139-гуруҳ С.Шаймарданов.- магистрантлар “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети	Гидроэлектрстанция юкори бьефида оқизикларни тутиб қолиш ва тозалаш тизими	459
6.	А.Давиров – таянч докторант, Ж.Абдусатторов 1-босқич 19-гуруҳ – магистрант “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети	Ирригация тармоқларининг гидроэнергетик потенциали учун микрогидроэлектростанцияни татбиқ этишнинг техник-иктисодий истикболлари	464

тозаланиб олиб ташланишини таъминлаш учун тозалаш қурилмасининг тишлари орасидаги масофа 300-350 мм бўлиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Гловацкий О.Я.,Эргашев Р.Р.,Рустамов Ш.Р.Эксплуатация и исследования крупных насосных станций. LAP LAMBERT Academic Publishing – 2013
- 2.Эргашев Р.Р. Жовлиев Ў.Т. “Оқизик ўлчамларини ўрганиш” Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали №1 2013 й.

ИРРИГАЦИЯ ТАРМОҚЛАРИНИНГ ГИДРОЭНЕРГЕТИК ПОТЕНЦИАЛИ УЧУН МИКРОГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯНИ ТАТБИҚ ЭТИШНИНГ ТЕХНИК- ИҚТИСОДИЙ ИСТИҚБОЛЛАРИ

*А.Давиров – таянч докторант, Ж.Абдусатторов – магистр
“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети*

TASHKENT INSTITUTE OF
IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS

ANNOTATION
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY

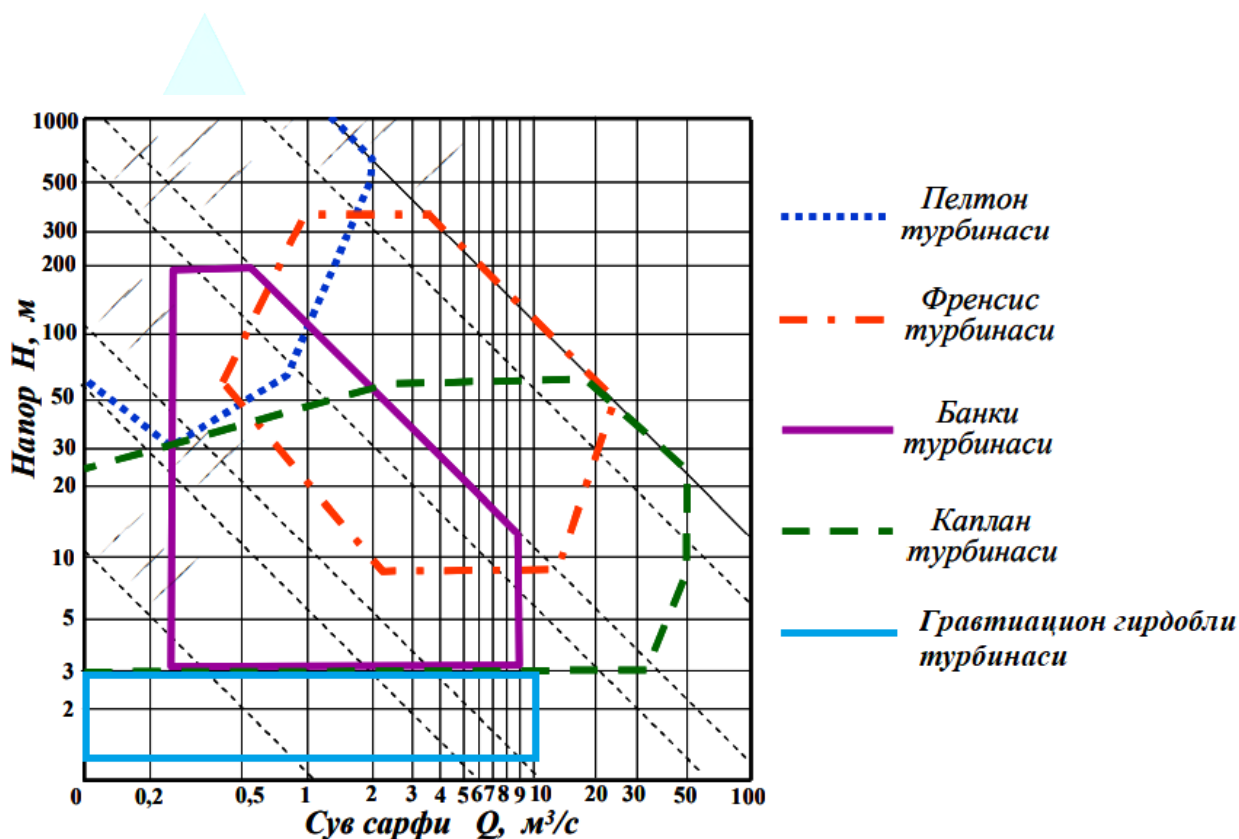
Микрогидроэнергетика узок ҳудудларда асосий электр тармоқдан ажралган ҳолда электр энергия ишлаб чиқарувчи истиқболли муқобил энергия манбаси ҳисобланади. Ушбу тадқиқот ишида АЮД каналини амалий лойиҳалашдаги техник иқтисодий таҳлили келтирилган. Тадқиқот объекти сифатида Тошкент вилояти Қибрай тумани Бўз-сув каналидан сув олувчи ирригация тизими учун мўлжалланган АЮД канали танлаб олинди. Гравитациявий сув гирдобли электр станцияси - муқобил ёки қайта тикланувчи энергия манбаси сифатида янги замонавий яшил технология ҳисобланади. Мазкур, электр энергия ишлаб чиқариш усулининг афзаллиги шундаки, паст босимда яъни 0,7 метр напордан бошлаб электр энергия ишлаб чиқариш имконияти мавжуд.

Калит сўзлар: қайта тикланувчи энергия, гравитацион гирдобли микрогидроэлектростанция, ирригация тармоқлари, гидроэнергетик потенциал.

Кириш: Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланишини унинг энергия билан таъминланганлиги белгилайди. Аммо энергия истеъмолнинг кундан-кунга ошиб бориши, ҳамда уни ишлаб чиқариш учун органик ёқилғилардан фойдаланиш, атроф-муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижада инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кун энергетикасининг долзарб масалаларидан бири, экологик тоза, қайта тикланадиган ноанаънавий энергия манбаларидан фойдаланишдир [9].

Мамлакатимизнинг гидроэнергетика салоҳиятидан самарали фойдаланиш, сув энергетика ресурсларини бошқаришнинг ягона тизимини шакллантириш, электр энергия ишлаб чиқариш таркибида қайта тикланадиган гидро энергетика ресурслари улушини изчил ошириш, янги экологик тоза энергия ҳосил қилув-чи қувватларни ташкил этиш, мавжуд гидро электростансияларни техника технологик жиҳатдан қайта жиҳозлаш, гидроэнергетикани ривожлантиришга хорижий инвестицияларни кенг жалб этиш ва шу асосида корхоналар ва аҳолининг электр энергияга бўлган эҳтиёжини янада тўлароқ қондиришни таъминлаш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017-йил 2-майдаги 2017-2021-йилларда гидроэнергетикани янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисидаги ПҚ-2947-сонли қарори асосида инновацион ғояларни амалда татбиқ этиш долзарбдир [5].

Микрогидроэлектростанция (МГЭС) ларда фойдаланиладиган турбиналар сув сарфи ва напори бўйича фарқланади. 1-расмда Гидротурбиналарнинг йиғма графиги келтирилган.



1-расм. Гидротурбиналарнинг йиғма графиги [13].

Мазкур тадқиқот иши натижасида мавжуд паст босимли сув оқимларида ишловчи гравитацион гирдобли микрогидроэлектростанцияни ирригация тармоқларида жорий этиш билан боғлиқ сарф-харажатлар таҳлили келтирилган. Ушбу усулда электр энергия ишлаб чиқаришни илк бор 2003 йилда Австриялик ихтирочи олим Франц Цотлетерер томонидан патентлаштирилган ва амалиётга жорий қилинган бўлиб, дарё ёки сойдан оқиб келаётган сувнинг бир қисмини бетон цилиндр ичига йўналтирилади[10]. Сув цилиндрга тушиб спиралсимон гравитацион гирдоб ҳосил қилади ва ўртада вертикал ўрнатилган турбина сув билан биргаликда ҳаракатланади. Мазкур гравитацион гирдобли микрогидроэлектростанциясининг самарадорлиги бассейн параметрларига, гирдоб

ховузининг дизайни ва паррақлар конструкцияси каби кўплаб омилларга боғлиқ бўлади. Юқоридаги омилларни бартараф этиш орқали станциянинг оптимал иш режимини таъминлаган ҳолда, электр қувватини ишлаб чиқариш вазифаси қўйилган. Гидроэлектр станцияларнинг буғ ва ёқилғида ишловчи элетр станцияларига нисбатан афзалликлари бўлгани каби, микрогидроэлектр станциялари ҳам бошқа энергия ишлаб чиқариш манбаларига нисбатан маълум афзалликларга эга. Ушбу афзалликлар қуйидагилар:

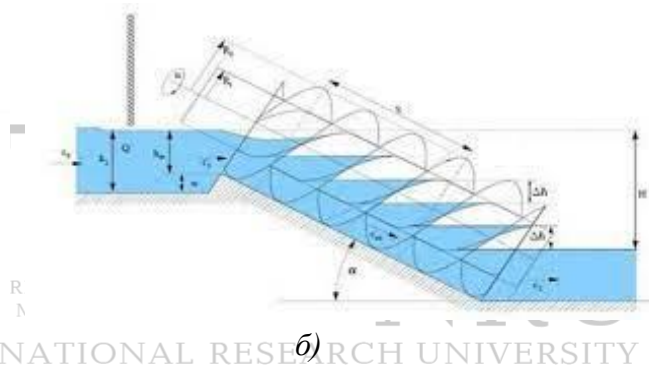
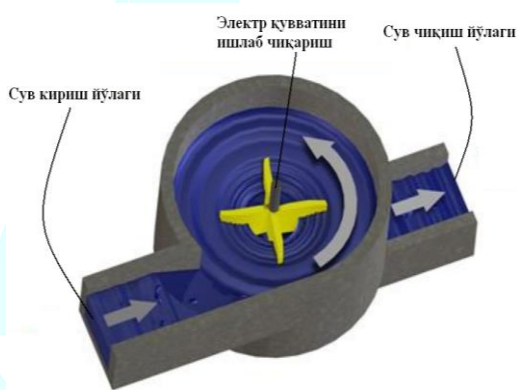
- Микрогидроэлектр станциялари электр энергия ишлаб чиқариш учун кичик оқим тезлиги ва паст босимни талаб қилади.
- Сув омбори ёки йирик ҳавза керак эмас, бу эса ўз ўрнида тўғоннинг хавфлилик даражаси билан боғлиқ муаммони камайтиради, шунинг учун объектни истеъмолчига яқин жойга ўрнатиш мумкин бўлади.
- Объектни қуришда йирик дамба ва сув омборларини талаб қилинмаганлиги туфайли, дастлабки капитал сарф ҳаражатларни камайтиради [1,2,3].
- Бу турдаги станциялар дарё, ёки сой оқимлари бўйлаб ишлайди, шунинг учун ҳавза ландшафти ва сув экотизимига зарарсиз.
- Гидроэнергетик потенциалга эга бўлган минтақаларда, автоном ҳолатда объектларни қуриш ва техник хизмат кўрсатиш туфайли энг тежамкор тизим бўлиб хизмат қилади.
- Мазкур турдаги электростанциялар тизимдаги энергия танқислигини тармоқдан ташқари ечим сикатида ҳал этиши ва электр энергиясини етказиб бериши мумкин бўлади.
- Электр узатиш линиялари билан боғлиқ сарф-ҳаражатлар ва энергия йўқолишлари минимал ҳолатда бўлади, чунки станциялар истеъмол нуқтасига яқин жойлашади [4].

Юқоридаги афзалликларга эга бўлган гравитацион гирдобли микрогидроэлектр станцияси-муқобил ёки қайта тикланувчи энергия манбаси сифатида яшил технология ҳисобланади. Мазкур усулда электр энергия ишлаб чиқаришни илк бор 2003 йилда Австриялик ихтирочи олим Франц Цотлетерер томонидан патентлаштирилган ва амалиётга жорий қилинган бўлиб, дарё ёки сойдан оқиб келаётган сувнинг бир қисмини бетон цилиндр ичига йўналтирилади [6]. Сув цилиндрга тушиб спиралсимон гравитацион гирдоб ҳосил қилади ва ўртада вертикал ўрнатилган турбина сув билан биргаликда ҳаракатланади. Гравитацион гирдоб билан биргаликда айланаётган турбина электр генераторга бириктирилган ва электр генератор механик айланма ҳаракатни электр энергиясига айлантиради. Мазкур гравитацион гирдобли микроГЭС нинг самарадорлиги бассейн параметрларига, гирдоб ховузининг дизайни ва паррақлар конструкцияси каби кўплаб омилларга боғлиқ бўлади. Қуйидаги 2а-расмда гравитацион гирдобли микрогидроэлектростанциясининг принципиал чизмаси келтирилган.

Барча микрогидроэлектростанциялар бир-бирига нисбатан маълум афзалликларга эга. Аммо гравитацион гирдобли микроГЭСлар барча бошқа турларига нисбатан қуйидаги афзалликларга эга:

- Станция паст бурчак тезлик билан ишлагани боис, оқимни кесмайди ва сув экотизимига зара етказмайди.
- МикроГЭСни ўрнатиш осон ва киритилган инвестициянинг рентабеллиги жуда қисқа муддатдан сўнг бошланади, яъни ўзини.
- У ҳеч қандай ташқи таъсирсиз цилиндрсимон резервуарда сувнинг оқим тезлигини гравитацион гирдоб ҳисобига сезиларли орттиради [7,8].

- Электр энергия ишлаб чиқариш самарадорлиги юқори, чунки сув бир вақтнинг ўзида барча паррақларга таъсир қилади.
- Қуришда сой ва дарё оқим йўналиши бўйлаб ўрнатилганлиги учун тўғон ва дамбани кераги йўқ.
- Электр узатиш линиялари билан боғлиқ сарф-харажатлар ва энергия йўқолишлари минимал ҳолатда бўлади, чунки станциялар истеъмол нуқтасиги яқин жойлашади.
- Конструкция мураккаб бўлмаганлиги учун хизмат кўрсатиш ва фойдаланиш харажатлари кам.
- Эҳтиёт қисмларни маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан ишлаб чиқариш мумкин.
- Ундан паст босимлар (0,7м – 3м) да фойдаланиш мумкин.
- Бир хил қувватли бир нечта турбиналарни сув оқими бўйлаб каскадли шаклда ўрнатиш имконияти мавжуд, уларни 2б-расмда кўрсатилганидек тизимли лойиҳалаш мумкин [11,12].



2-расм. а) Гравитацион гирдобли микрогидроэлектростанция, б) архимед винтли микрогидроэлектростанция..

Мазкур гравитацион гирдобли микрогидроэлектростанциясининг самарадорлиги бассейн параметрларига, гирдоб ховузининг дизайни ва паррақлар конструкцияси каби кўплаб омилларга боғлиқ бўлади. Максимал самарадорликка эга бўлиш учун микроГЭС шакли ва паррақ профилини мос равишда оптимал лойиҳалаш керак бўлади. Бундан ташқари, пўлат металл паррақга нисбатан алюминийли паррақларнинг самарадорлиги юқори эканлиги ҳамда, паррақ баландлигининг оптимал қиймати ҳавза баландлигининг 0,65 дан 0,75 улушида бўлиши тажрибалар орқали аниқланган [13]. Бассейн дизайни ҳавза ичидаги гирдобни самарали ҳосил қилиш учун муҳим параметр ҳисобланади. Гирдоб ҳавзадаги сувнинг тангенциал ва радиал тезлигига, сув кириш йўлаги кенглиги ва баландлигига, сувнинг киришдаги дастлабки тезлигига бевосита боғлиқ бўлади. Юқоридаги афзалликларга эга бўлган гравитацион гирдобли микрогидроэлектр станцияси-муқобил ёки қайта тикланувчи энергия манбаси сифатида яшил технология ҳисобланади.

А. Тадқиқот объектининг жойлашув ўрни.

Ушбу тадқиқот иши Тошкент вилояти Бўз-сув канали орқали таъминланувчи Қибрай туманида жойлашган ирригация тизими учун мўлжалланган АЮД каналида олиб борилди 3-Расмда АЮД каналнинг жойлашув ўрни келтирилган, 2022 йил 3 март куни АЮД канали бош қисми “Son Tek S5” русумли замонавий доплер профилограф ёрдамида сув сарфи ўлчаш ишлари амалга оширилди. Ўлчов натижаларига кўра, манбада $Q=0,45\text{м}^3/\text{сек}$ сув сарфи оқиб ўтмоқда.

Манбанинг ўлчов ўтказилган створи параметрлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

1-жадвалда эса мазкур каналнинг параметрлари келтирилган.

Қибрай тумани ирригация бўлими ҳисобидаги “АЮД ” (Яланғоч) канали бош қисмидан фотолавҳлар (3.03.2022 йил)

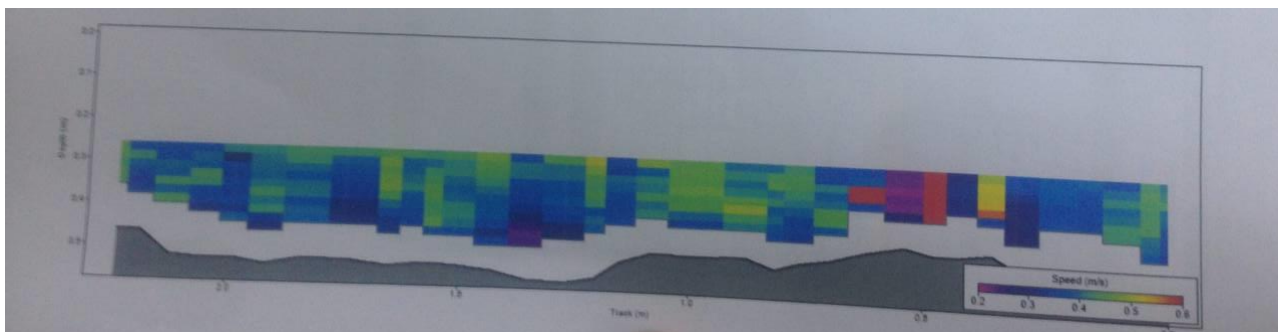


Ўлчов натижалари

Ўлчов ўтказилган вақт	3.03.2022 йил соат 15:50 дан 16:30 гача
Канал юкори эни узунлиги канал	2,99 метр
Канал жонли кесим юзаси	1,21 м ²
Оқим ўртача тезлиги	0,37м/сек
Оқим максимал тезлиги	0,85м/сек
Ўлчанган максимал баландлик	0,57м/сек
Ўртача сув сарфи	0,45м/сек

3-расм. АЮД каналининг жойлашув ўрни.

“Son Tek S5” русумли замонавий доплер профилограф ёрдамида сув сарфи ўлчаш ишлари амалга оширилиши. Жадвал-1. Ўлчов натижалари бўйича каналнинг параметрлари



4-расм. Танланган канал створининг “жонли” кесим юзасининг кўриниши:

Б. Электр қувватини ҳисоблаш

Мазкур лойиҳа республикада ривожланиб бораётган лойиҳа бўлиб, канал сув ҳажмидан гравитацион гирдобли микрогидроэлектростанция цилиндрсимон ҳавзасига йўналтириш орқали электр қувват ишлаб чиқариш кўзда тутилган[5]. Турбина қуввати таркибий қисмларининг ўлчамларига мос ҳолда суюқлик механикаси тенгламалари ёрдамида аниқланади. Гравитацион гирдобли МГЭС томонидан Ватт(В) ларда ишлаб чиқарилган электр қуввати (Р), (1) ифодада келтирилган формула ёрдамида ҳисобланади.

$$P_{\text{МГЭС}} = \rho * g * Q * H_{\text{сам}} * \eta_{\text{МГЭС}} \quad (1)$$

Бу ерда: $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ - сувнинг солиштирма зичлиги, $g = 9.8 \text{ м/с}^2$ – эркин тушиш тезланиши, $H_{\text{сам}}$ - сувнинг самардор баландлиги, Q -ўртача сув сарфи $\text{м}^3/\text{сек}$ $\eta_{\text{МГЭС}}$ - гравитацион гирдобли МГЭС фойдали иш коэффициентини (ФИК) [1].

Ушбу тадқиқот иши Тошкент вилояти Бўз-сув канали орқали таъминланувчи Қибрай туманида жойлашган ирригация тизими учун мўлжалланган АЮД каналида олиб борилди, оқим сувининг ҳажми аниқ белгиланган график асосида амалга оширилади. Каналнинг оқим ҳажми ҳақидаги 3 йиллик ойлар кесимидаги маълумот Тошкент вилояти қибрай тумани ирригация бўлими, ва Тошкент вилояти Қибрай тумани “Қодирия ГЭСлар каскади” унитар корхонаси маълумотлар базасидан олинди[2]. Олинган маълумотлар аниқлигини текшириш учун сув сарфини (2) ифодада келтирилган формулага асосан, оқим тезлиги (v) ни каналнинг кесим юзаси (S) га кўпайтириш орқали ҳисобланди[4].

$$Q = v * S \quad (2)$$

Бу ерда Q сув сарфи ($\text{м}^3/\text{с}$), v сувнинг оқим тезлиги (м/с) ва S каналнинг кесим юзаси (м^2) [23].

НАТИЖА ВА МУХОКАМАЛАР

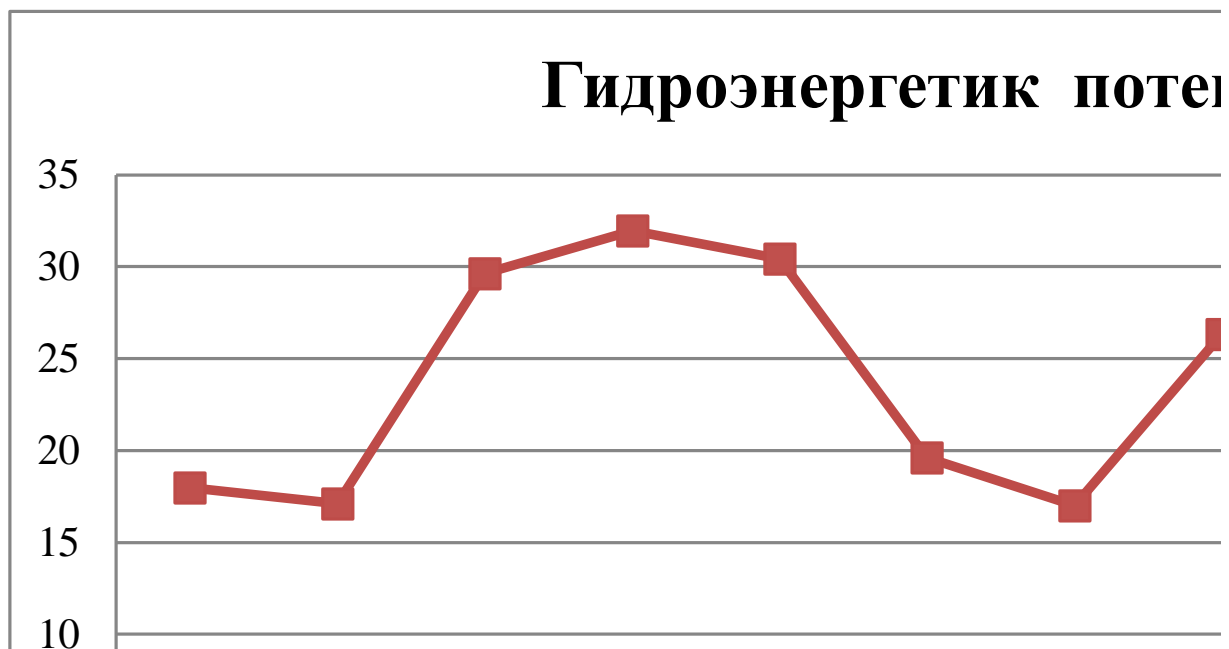
А. Гидроэнергетик таҳлил

Гидроэнергетик таҳлил гравитацион гирдобли МГЭС орқали ишлаб чиқарилиши мумкин бўлган электр энергия салоҳиятини аниқлаш учун биринчи қадам ҳисобланади. Каналнинг оқим хажми ҳақидаги 3 йиллик яъни 2020, 2021 ва 2022 йиллардаги маълумот Тошкент вилояти Қибрай тумани Ирригатсия бўлими, ва Тошкент вилояти Қибрай тумани “Қодирия ГЭСлар каскади” унитар корхонаси маълумотлар базасидан олинган бўлиб, ушбу маълумотлар ойлар ва йиллар кесимида ўртача оқим сарфини аниқлаш учун асос бўлади[6]. Олинган маълумотларга асосланган ойлик ўртача сув сарфи ва гидроэнергетик қувват 2-жадвалда келтирилган. Жадвалда келтирилган катталиклардан шундай хулоса қилиш мумкинки, Бўз-сув канали орқали таъминланадиган АЮД канали ирригация тармоқлари билан боғлиқ бўлганлиги боис баҳор ва куз фасли ойларида сув сарфи бирмунча юқори, қиш ҳамда ёз ойларида бироз кам сув сарфи билан ишлаганлигини кўриш мумкин.

2-жадвал. Каналнинг гидроэнергетик кўрсаткичлари.

Ойлар	Йиллар кесимида сув сарфи [м ³ /с]			Ойлар кесимида ўртача сув сарфи [м ³ /с]
	2020 й.	2021 й.	2022 й.	
Январь	0.789	0.803	0.812	0.801
Февраль	0.875	0.796	0.751	0.807
Март	0.562	0.498	0.452	0.504
Апрель	2.568	2.581	2.512	2.553
Май	2.321	2.512	2.361	2.398
Июнь	2.361	2.426	2.283	2.356
Июль	2.501	2.569	2.472	2.514
Август	2.469	2.512	2.448	2.476
Сентябрь	2.481	2.419	2.165	2.355
Октябрь	1.689	1.690	1.771	1.716
Ноябрь	1.231	1.419	1.323	1.324
Декабрь	0.761	0.819	0.842	0.807
ўртача сув сарфи [м³/с]	1.717	1.753	1.682	1.717
3 йиллик ўртача сув сарфи [м³/с]	1.717			

АЮД канали учун лойиҳаланаётган мазкур гравитацион гирдобли МГЭС нинг самарадорлик кўрсаткичи 70%, самарадор оқим баландлиги 0.85 метр этиб ҳисоблашлар амалга оширилди. (1) ва (2) ифодалардан фойдаланиб ҳисобланган электр қувватларининг йиллик динамикаси 4-расмда келтирилган.



4-расм. АЮД канали гидроэнергетик потенциаллари.



TIIAME
"TASHKENT INSTITUTE OF
IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS"
NRU
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY

Фойдаланилган адабиётлар:

1. R. A. Subekti, A. Susatyo, H. Sudibyo, Gh. Pikra Utilization of water energy potential on tail race for very low head hydro power plant. 2020 International Conference on Sustainable Energy Engineering and Application (ICSEEA).
2. M. M. Rahman, J.H.Tan, M.T. Fadzlita, A.R.Wan Khairul Muzammil, A Review on the Development of Gravitational Water Vortex Power Plant as Alternative Renewable Energy Resources. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Vols. 217-227 (2017) pp.
3. Nauman Hanif Khan. Blade Optimization of Gravitational Water Vortex Turbine. Thesis submitted in partial fulfillment of the degree of Master of Science in Mechanical Engineering. Pakistan-2016
4. А.Б.Мамаджанов. Инновационный метод выработки электроэнергии с использованием гравитационной водоворотной турбины. НамМТИ илмий-техника журналы, махсус сон №1, 2019 234-238 бетлар.
5. А.Б.Мамаджанов. Гравитацион гирдобли микрогидроэлектростанция- муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаси сифатида. Ўзбекгидроэнергетика” илмий-техник журналы, 2020 йил №4, 12-13 бетлар.
6. А.Б.Мамаджанов. Гравитацион гирдобли микрогидроэлектр станция параметрларини тадқиқ қилиш. Энергия ва ресурс тежаш муаммолари журналы, 2020 йил, № 3-4.
7. А.Б.Мамаджанов, З.Д.Хуррамова, А.Ф.Абдуллажонов. Особенности работы водоворотной турбины микро ГЭС ”Талим сифатини оширишда инновацион таълим технологияларининг ўрни: муаммо ва ечимлар“ мавзусида Республика миқёсидаги илмий-амалий конференция материаллар тўплами Наманган-2019, 117-120 бетлар.
8. А.Б.Мамаджанов. Сув айлантирувчи микроГЭС параметрларини амалий асослаш. ”Муқобил энергия манбаларидан фойдаланишнинг жорий ҳолати ва истиқболлари“ мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий амалий конференция материаллари тўплами.Наманган-2020, 235-239 бетлар.
9. А.Б.Мамаджанов, Ж.И.Хусаинов. гидроэнергетиканинг мамалакат иқтисодиётида тутган ўрни, ундан фойдаланиш ҳолати ва истиқболлари. ”Муқобил энергия манбаларидан фойдаланишнинг жорий ҳолати ва истиқболлари“ мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий амалий конференция материаллари тўплами.Наманган-2020, 80-82 бетлар.
10. Zotloeterer turbine. [Online]. <http://www.zotloeterer.com/> welcome/gravitation water vortex power plants zotloeterer-turbine.
11. M J Khan, M T Iqbal, and J E Quaicoe, "River current energy conversion systems: progress, prospects and challenges," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 12, pp. 2177-2193, 2008.
12. Anjali Mohanan, "Power Generation with Simultaneous Aeration using a Gravity Vortex Turbine," International Journal of Scientific & Engineering Research, vol. 7, no. 2, February 2016.
13. A H Elbatran, H M Shabara, O B Yaakob, and M Ahmed Yasser, "Operation, Performance and Economic Analysis of Low Head Micro-Hydropower Turbines for Rural and Remote Areas: A Review," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 43, pp. 40-50, 2015.
14. Aravind Venukumar, "Artificial Vortex (ArVo) Power Generation- An Innovative Micro Hydroelectric Power Generation Scheme," in Global Humanitarian Technology Conference: South Asia Satellite (GHTC-SAS) IEEE 53-57, 2013.
15. M Ahmad Yasser, H M Shabara, O B Yaaqob, and A H Elbatran, "CFD Simulation of Water Gravitation Vortex Pool Flow for Mini Hydropower Plants," Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering), vol. 74, no. 5, pp. 77-81, 2015.