

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 этилмайди ва эгаларига қайтарилмайди. Муаллиф фикри таҳририят нуктаи назаридан фарқ қилиши мумкин.

Таҳририят манзили:  
Тошкент шаҳри, Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўчаси, 22-уй.  
Телефон: +998 71 241 08 59  
+998 71 241 33 84  
Веб сайт: [www.uzgidrojournal.uz](http://www.uzgidrojournal.uz)  
[www.uzgidro.uz](http://www.uzgidro.uz)

II (18)

Июль

2023

## Сўз боши

Янги гидроэнергетик қувватлар – ҳудудлар ижтимоий-иқтисодий ривожланишининг муҳим омили ..... 2

## Бош муҳаррир минбари

Гидроэнергетика тараққиётида замон билан ҳамнафаслик ..... 3

## Халқаро ҳамкорлик

[Сухроб ХАМРАЕВ.](#)

Ўзбекистон – Хитой: манфаатли ҳамкорлик ва янги истиқболли лойиҳалар сари ..... 4

[Бобир КАЛАНДАРОВ.](#)

Йирик қувватдаги “Яван ГЭС” и қурилиши бошланди ..... 6

## Ёш кадрлар – истиқболли келажак

[Иноят СУНАТОВ.](#)

Таълим жараёнида назария ва амалиёт уйғунлиги: “Ёш бунёдкорлар” халқаро талабалар қурилиш жамоаси Пскем ҳамда Қуйи Чотқол ГЭСлари қурилиш объектига сафарбар қилинди ..... 7

## Ҳисобот даври

[Хуриш РАВШАНОВ.](#)

Жамият фаолияти таҳлили: 2023 йил I ярим йиллик яқунлари бўйича энг муҳим натижалар ..... 8

## Каскад фаолиятига доир

[Бахтиёр ПИРМУХАММЕДОВ.](#)

Самарқанд вилоятининг гидроэнергетик салоҳиятидан самарали фойдаланишнинг истиқболлари ..... 9

## Микро ва кичик ГЭСлар лойиҳаларига доир

[Хулкар ЖҰРАЕВА.](#)

Андижонда янги микро ГЭСлар ишга туширилди ..... 11

## Тизимдаги аттестация жараёни

[Иноят СУНАТОВ.](#)

Жамият тизимидаги энергия ҳосил қилувчи корхоналар ва сув омборлари муҳандис-техник ходимларини аттестациядан ўтказиш яқунлари тўғрисида ..... 13

## Яшил энергетика

[Пахлавон НУРМАТОВ.](#)

Ўзбекистон энергетика тизимида илк бор ГЭСларда “яшил энергия” сертификатлари жорий этилди ..... 16

## Илмий-техник, назарий асослар

[Тўрабой МУСЛИМОВ, Фарида ЮНУСОВА,](#)

[Ақромжон ТҮЛКИНОВ.](#)

Гидротехник бетонларнинг тутатиш зоналаридаги цемент тошининг структураланишига маҳаллий тўлдирувчиларнинг таъсири ..... 18

[Абдушохид МАМАДЖАНОВ, Олимжон ОТАМИРЗАЕВ.](#)

Гравитацион гирдобли микрогидроэлектр станцияларида паст босимли сув оқимларининг гидроэнергетик потенциалидан фойдаланишнинг самарали ечимлари ..... 23

[Рустам БАРАТОВ, Яъқубжон ЧҮЛЛИЕВ, Мурод БЕГМАТОВ,](#)

[Фаррух КҮЧАРОВ.](#)

Гидроэнергетика объектларида фойдаланиладиган айланувчи механизмлар қувватини ўлчаш усуллари ..... 28

[Феруза ЮСУПОВА.](#)

Паст босимда ишлайдиган архимед винтли сув турбинасини ишлаб чиқиш ва унинг энергия самарадорлигини баҳолаш ..... 32

[Дилшод КОДИРОВ, Алишер ДАВИРОВ.](#)

Кичик сув оқимларида ишловчи винтли гидротурбинанинг қиялик бурчаги ..... 35

[Забфарбек КҮЗИЕВ, Ғуллом УЗОКОВ, Алишер САФАРОВ.](#)

Бухоро нефтни қайта ишлаш заводида микро гидроэлектр станцияларидан фойдаланиш имкониятлари ..... 37

[Шухрат ХАМИДОВ, Баҳром НОРМУРАТОВ.](#)

Facts қурилмалари билан таркибда катта қувватли гидроэлектр станциялар бўлган электр энергетика тизимининг турғунлигини бошқариш ..... 43

[Бобур ЭШОНОВ, Хамид ИДЖЕВ.](#)

Босимли қувурларда гидравлик зарба ва уни олдини олиш чора-тадбирлари ..... 45

[Цуҳратбек МАННОБОЕВ, Махаммадҷон МАМАДАЛИЕВ.](#)

Электр энергетика базасини тежаш ва такомиллаштириш йўналишлари ..... 47

[Саидикром АЪЗАМОВ.](#)

Уч фазали ток ўзгарткичлари ёрдамида асинхрон моторларни ҳимоя қилиш тизимини татқиқ этиш ..... 49

[Сардоржон САЛОИДИНОВ.](#)

Шамол энергияси технологияларидан фойдаланган ҳолда сув омборлари ва гидроэлектр станцияларининг энергия самарадорлигини ошириш имкониятлари ..... 52

## Научно-технические, теоретические основы

[Сардорбек ЮСУПОВ, Омадҷон УРИШЕВ.](#)

Расчет скорости водных потоков малых гидростанций в идеальных случаях ..... 57

[Ахтем КУРСЕЙТОВ.](#)

Исследования фактических режимов прихода стока воды для выработки электроэнергии Каскада Нижне-Бозсуйских ГЭС и вывод рекомендаций для повышения энергоэффективности ..... 60

[Искандар БУРАНОВ.](#)

Роль гидроаккумулирующих электрических станций в обеспечении устойчивой работы энергосистемы ..... 62

[Олимжон ТОИРОВ, Салихдҷан ХАЛИКОВ.](#)

Вопросы риска и безопасности насосных и каскадов станций машинного водоподъема ..... 64

[Иродахон ЗОКИРОВА, Мубинабону ШАРИПОВА.](#)

Схемы включения гидроэлектростанций ..... 66

[Дилмурод ЭГАМОВ.](#)

Способы обеспечения бесперебойного электроснабжения гидроэлектрических станции, имеющих одну систему шин 6-10 кв и два независимых источника питания 6-10 кв ..... 68

[Махмуджон МУМИНОВ, Мадраим САРИКУЛОВ,](#)

[Махлиё АБДУКОДИРОВА, Жасур ТУРСУНБОЕВ.](#)

Солнечная гидроаккумулирующая мини гидроэлектростанция ..... 70

[Бахтиёр ЮДДОШЕВ, Алишер ИШМАТОВ.](#)

Увлажнения грунтовой плотины при заполнении водохранилища на основе моделирования ..... 72

## Муқобил энергетика

[Алишер САФАРОВ, Ғуллом УЗОКОВ.](#)

Комбинациялашган қуёш-шамол энергетик қурилмасини моделлаштириш ..... 77

## Жаҳон тажрибаси

[Ақмаль САМЕДЖАНОВ.](#)

Исландия гидроэнергетикасига шарҳ ..... 82

Таҳрир ҳайъати		Халқаро маслаҳат ҳайъати		Масъул муҳаррир	
Абдуғани САНГИНОВ	Дилшод БОЗОРОВ	Николай ВАТИН		Хулкар ЖҰРАЕВА	
Бекзод АМИРСАИДОВ	Баҳридин ХАСАНОВ	Николай АНИСКИН		Саҳифаловчи дизайнер	
Фозил МАХМУДОВ	Машариф БАКИЕВ	Дмитрий КОЗЛОВ		Шокирали САРИМСОҚОВ	
Иноят СУНАТОВ	Абдусайд ИСАКОВ	Юлия БРЯНСКАЯ			
Кахрамон АЛЛАЕВ	Ислом АБДУРАҲМОНОВ	Ирина МАРКОВА			
Муродилло МУҲАММАДИЕВ	Ақмаль САМЕДЖАНОВ	Александра БЕСТУЖЕВА			
				Бош муҳаррир	
				Равшан БОЙҚУЛОВ	

## КИЧИК СУВ ОҚИМЛАРИДА ИШЛОВЧИ ВИНТЛИ ГИДРОТУРБИНАНИНГ ҚИЯЛИК БУРЧАГИ

Дилшод ҚОДИРОВ, техника фанлар доктори,  
Алишер ДАВИРОВ, таянч докторант,  
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти”  
Миллий тадқиқот университети

### Аннотация

Дунё аҳолисининг ўсиши билан энергия истеъмолига булган талаб ортиб бормоқда. Чекка ҳудудларнинг ҳар томонлама ривожланиши учун электр энергияси муҳим аҳамиятга эга. Электр энергиясини кенг миқёсда ишлаб чиқариш атропо-муҳитнинг ифлосланиши, иқлим ўзгариши каби турли хил оқибатларга олиб келиши мумкин ва бу ҳам қимматга тушади. Мақолада шу масалаларга ечим сифатида янги гидротурбинани лойиҳалаш таклифлари берилган. Таклиф қилинган гидротурбина экологик тоза, ўрнатиш харажатлари арзон ва паст босимли сув оқимларида самарали ишлай оладиган Архимед винтли турбинаси.

**Калит сўзлар:** қайта тикланувчи энергия манбалари, электр токи, Архимед турбинаси, сув энергияси, гидро турбина.

Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланишини Хунинг энергия билан таъминланганлиги белгилайди. Аммо энергия истеъмолининг кундан-кунга ошиб бориши ҳамда уни ишлаб чиқариш учун органик ёқилгилардан фойдаланиш, атропо-муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижада инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кун энергетикасининг долзарб масалаларидан бири, экологик тоза, қайта тикланадиган ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланишдир.

Электр энергия инсон фаолиятининг бир ажралмас қисми бўлиб бормоқда. Бугунги кунда электр энергияси ҳар хил қайта тикланадиган ва қайта тикланмайдиган манбалардан ишлаб чиқарилмоқда. Масалан, сув, кўмир, газ, шамол ва атом энергияси. Гидроэнергетика томонидан ишлаб чиқарилган электр энергияси энг арзон ва экологик тоза энергиядир. Микрогидроэнергетика узоқ ҳудудларда асосий электр тармоқдан ажралган ҳолда электр энергия ишлаб чиқарувчи истиқболли муқобил энергия манбаси ҳисобланади. Бу ўринда гидротурбиналарни ишлаб чиқиш, уни ривожлантириш бўйича қилинган амалий ишлардан Архимед турбинасини такомиллаштириш бўйича олиб борилаётган тадқиқотлар соҳани яна ривожлантиришнинг муҳим масаласи ҳисобланади. Кам қувватли кичик ГЭСлар учун энг мақбул турбина Архимед турбинаси ҳисобланади. Архимед винтли турбинаси паст босимли сув оқимларида ишлайди, паст ифлосланиш эффектига эга ва секин оқим тезлигида электр энергиясини ишлаб чиқаришнинг самарали воситасидир. Архимед винтли турбиналари ишончли паст сув манбасига эга бўлган ҳудудларда қишлоқларни электрлаштириш учун фойдаланиш имкониятига эга. Архимед турбинасининг ишлаши ўзгарувчан оқим тезлигига, турбинанинг кириш оқимининг чуқурлигига ва турбина валининг қиялигига боғлиқ. Архимед турбинасини лойиҳалашда ҳар хил об-ҳавонинг таъсири, ўрнатиш тизимининг ишлаши ва техник хизмат кўрсатиши, ўрнатиш қулайлиги, металлларнинг емирилиши каби турли хил параметрлар ҳисобга олинади. Ҳозирги кунда винтли турбинани тадқиқ қилиш ишлари ҳам назарий, ҳам амалий жиҳатдан ишлаб чиқарилган экспериментал лойиҳалар самарадорлиги устида ишлар олиб борилмоқда.

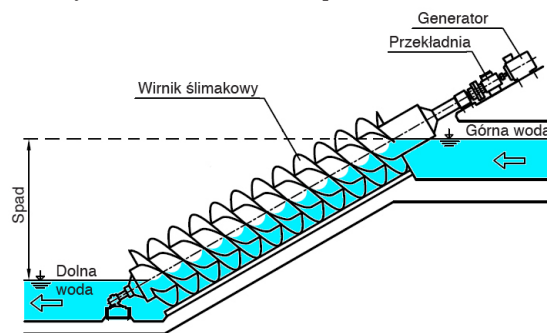
**Усуллар.** Архимед турбинаси марказий цилиндрсимон валга бириктирилган бир нечта винтли текисликлардан иборат ва у латоксимон кесилган қувур ичига

### Annotation

With the growth of the world's population, the need for energy consumption increases. Electricity is important for the integrated development of remote areas. Large-scale electricity production can have various consequences, such as pollution, climate change, and it is also expensive. The article proposes proposals for the design of a new hydraulic turbine as a solution to these issues. The proposed hydraulic turbine is an Archimedes screw turbine, which is environmentally friendly, has low installation costs and can operate efficiently in low pressure water flows.

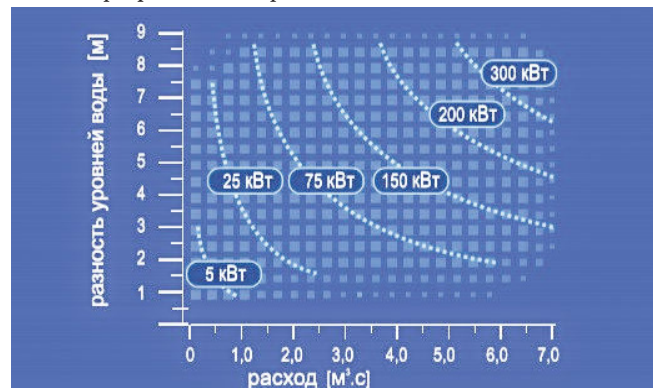
**Key words:** renewable energy sources, electric current, archimed screw, water energy, hydro turbine.

жойлашган. Қувур ва винт ўртасида кичик бўшлиқ мавжуд, бу винтнинг эркин айлантириш имконини беради. Архимед винтли турбина сувнинг тепадан пастга қараб кўндаланг ўтиши натижасида ҳаракатга келади [1].



1-расм. Архимед винтли турбинаси кўриниши (Lubitz, 2014) [2].

Мазкур, электр энергия ишлаб чиқариш усулининг афзаллиги шундаки, паст босимда электр энергия ишлаб чиқариш имконияти мавжуд. Микрогидроэлектр станция (МГЭС) ларда фойдаланиладиган турбиналар сув сарфи ва напори бўйича фарқланади. 1-расмда гидротурбиналарнинг йиғма графиги келтирилган.



2-расм. Сув сарфига кўра олиш қуввати [2].

Олимлар томонидан Архимед винтли турбинаси устида турли хил параметрларни ҳисобга олган ҳолда турли тадқиқотлар ўтказилди ва натижалар қиялик бурчаги 20-250 ўртасида максимал самарадорлик қайд

этилганлигини кўрсатади.

Архимед винтидан фойдаланадиган кичик гидро-станция учун бу қиймат ишнинг асосий йўналишидир, чунки у кичик дарёлар ёки паст босимли сув оқимларидан фойдаланади.

Микрогидроэлектр станция Архимед винтининг ўлчамлари сувнинг оқим тезлигига, фиксирланган вақт momentiдаги винт паррагига уриладиган сув ҳажмига ва сув сатҳининг чуқурлигига боғлиқ бўлади.

Архимед винтли турбинадан олиннадиган гидравлик қувват қуйида келтирилган:

$$P_{hyd} = \rho g Q H \quad (1)$$

Бу ерда:  $P_{hyd}$  = гидроэнергетика потенциали,

$\rho$  = сувнинг зичлиги ( $kg/m^3$ ),

$Q$  = сув сарфи ( $m^3/s$ ),

$g = 9.8 m/s^2$  эркин тушиш тезланиши,

$H$  = сувнинг самарадор баландлиги.

**Натижа.** Ҳисоб-китоблар бугунги кунга қадар амалга оширилган адабиётларни ўрганиш асосида амалга оширилди. Бу ҳисоб-китоблар гидравлик машина устида бир неча мақолалар, журнал ва китобларда келтирилган маълумотлар асосида ишлаб чиқилган математик модел асосида винтли гидротурбинанинг кичик модели ишлаб чиқилди.

Сув босими 0.3 m

Винтнинг ташқи диаметри ( $R_o$ ) = 0.0575 m.

Винтнинг ички диаметри ( $R_i$ ) = 0.025 m.

Винтнинг қиялик бурчаги ( $\beta$ ) = 240.

Винт бўйлаб айланган пичоқлар сони ( $N$ ) = 1.

Винтнинг умумий узунлигини топиш ( $L$ );

$$L = /\beta, L = 0.738 m, \quad (2)$$

Винтнинг радиуслар нисбати;

$$\rho = i/o \quad (0 \leq i \leq 1), \rho = 0.435 \quad (3)$$

Архимед винтли турбинанинг асосий параметрларига самарадор баландлик, сув сарфи, винтнинг айланиш тезлиги, фойдали иш коэффициентини ва қиялик бурчаги қиради.

$$L = /\alpha, \alpha = 24^\circ \quad (4)$$

1-жадвал.

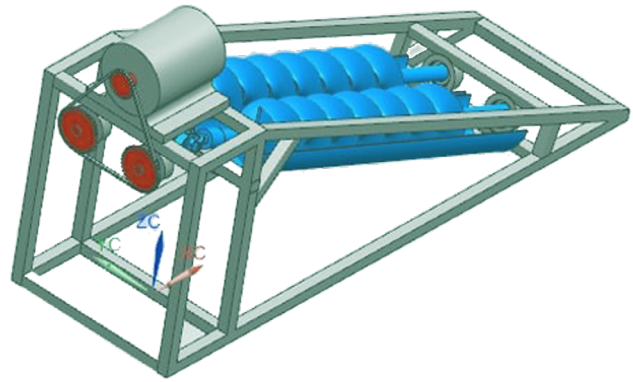
Винтли турбинанинг геометрик параметрлари:

Номланиши	Белгиланиши	Ўлчаш
Винт узунлиги	L	738 mm
Винт сони	N	1
Турбинанинг ички диаметри	Di	50 mm
Турбинанинг ташқи диаметри	Do	115 mm
Пичоқлар сони	m	8
Макбул бурчак	$\alpha$	24°

Тадқиқот объекти сифатида Тошкент вилояти Қибрай тумани Бўзсув каналдан сув олувчи ирригация тизими учун мўлжалланган канал танлаб олинди. Архимед винтли гидроэлектр станцияси — муқобил ёки қайта тикланувчи энергия манбаси сифатида янги замонавий яшил технология ҳисобланади. Ушбу станция қуйидаги афзалликларга эга:

Микрогидроэлектр станциялар 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.



3-расм. Таклиф этилаётган Архимед винтли икки турбинанинг умумий кўриниши.

Объектни қуришда йирик дамба ва сув омборлари-ни талаб қилинмаганлиги туфайли, дастлабки капитал сарф-харажатларни камайтиради.

Бу турдаги станциялар дарё ёки сой оқимлари бўйлаб ишлайди, шунинг учун ҳавза ландшафти ва сув эко-тизимига зарарсиз.

Ишлаб чиқилган қурилманинг ишлаш жараёни синовдан муваффақиятли ўтказилди. Кичик босимли сув оқимларида ишловчи микрогидроэлектр станция-нинг катта ҳажмдаги синов-тажриба намунасини ишлаб чиқишда ушбу кичик моделни асос қилиб оламиз.

**Хулоса.**

Гидротурбиналар йиғма графигидан кўриш мумкин-ки, самарадорлик эгри чизиғи, қурилиш хара-жатлари, оддий дизайни, паст босимда ишлаши ва экология учун, яъни балиқлар учун қулайлиги билан Архимед винтли турбинаси энг яхши вариант эканли-гини кўрсатади.

Натижаларга кўра, кичик паст босимли сув оқимла-ридан энергия олишда, винтли турбина қиялик бурча-ги катта аҳамиятга эга эканлиги ва унинг генераторга уланиш бурчагини бошқаришни таъминлаш асосида мобил микрогидроэлектр станциянинг чиқиш қуввати-ни ошириш мумкинлигини кўрсатади.

**Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

1. Andrew K. Power Loss Model for Archimedes Screw Turbines. In partial fulfillment of requirements for the degree of Master of Applied Sciences in Engineering. 2016.
2. Yoosof Doost A.; Lubitz, W.D. Archimedes screw turbines: A sustainable development solution for green and renewable energy generation—a review of potential and design procedures. Sustainability 2020, 12, 7352.
3. Subekti R. A., Susatyo A., Sudibyo H., Pikra Gh. 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).
4. Rahman M. M., Tan J.H., Fadzli M.T., Wan A.R. 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. PP. 217-227 (2017).
5. 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
6. Kodirov D., Tursunov O., Parpieva S., Toshpulatov N., Kubyashev K., Davirov A., Klichov O. The implementation of small-scale hydropower stations in slow flow micro-rivers: a case study of Uzbekistan // E3S Web of Conferences: EDP Sciences. – France, 2019. 01036.