

ISSN 2181-8622

**Ishlab chiqarish texnologiyasi  
muammolari**



**Namangan muhandislik-  
texnologiya instituti  
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

**Tom 7  
Maxsus son 1  
2022**



2023



**Aziz va muhtaram yurtdoshlar, Hurmatli ilm ahli!**

**Barchangizni kirib kelayotgan yangi yil bilan muborakbod etamiz!**

**Yangi yilda barcha hayrli ishlaringizda sizga omad yor bo'lsin.**

**Qalbingizdan quvonch, dasturxoningizdan qut-baraka va oilangizdan shodu-xurramlik aslo arimasin. Hamisha yurtimiz tinch, osmonimiz musaffo, xalqimiz omon bo'lsin! Kirib kelayotgan**

**Yangi 2023-yil qutlug' bo'lsin!**

**Paxtani dastlabki ishlash, to'qimachilik va yengil sanoat**

1. Axmadxodjayev X.T., t.f.d., prof. - NamMTI
2. Muradov R.M., t.f.d., prof. - NamMTI
3. Xoliqov Q., t.f.d., prof. - NamMTI
4. Ergashev J.S., t.f.d., dots - NamMTI
5. Obidov A.A., t.f.d., dots. - NamMTI
6. Xalilov N.X., PhD, dots. - AndMI
7. Jo'raxonov M.E., PhD, dots. - AndMI

**Oishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish, saqlash, qayta ishlash  
va oziq-ovqat texnologiyalari**

1. Toshev A., t.f.d., prof., akad. - Janubiy Ural davlat universiteti, Rossiya
2. Banu Yucel., q.x.f.d., prof. - Ege Universiteti, Turkiya
3. Alimov U., t.f.d. - O'zR FA UNKI
4. Xudayberdiyev A.A., t.f.d., prof. - NamMTI
5. Sherquziyev D.Sh., t.f.d., prof. - NamMTI
6. Merganov A., q.x.f.d., prof. - NamMTI
7. Mamatov Sh., t.f.d., prof. - Webster Universiteti

**Kimyo va kimyoviy texnologiyalar**

1. Namazov Sh.S., t.f.d., prof., akad. - O'zR FA UNKI
2. Botirov E.X., k.f.d., prof. - O'zR FA O'MKI
3. Akbarov H.I., k.f.d., prof. - O'zMU
4. Boymirzayev A., k.f.d., prof. - NamMTI
5. Nurmonov S.E., t.f.d., prof. - O'zMU
6. Salihanova D.S., t.f.d., prof. - O'zR FA UNKI
7. Kattayev N.T., k.f.d., prof. - O'zMU

1. Zaynobiddinov S., f.m.f.d., prof., akad.
2. Usmanov P., f.m.f.d., dots.
3. Matkarimov P.J., t.f.d., prof.
4. Sharibayev N., f.m.f.d., prof.
5. Erkaboyev U.I., f.m.f.d., dots.
6. Yo'ldashev Sh.X., PhD, dots.
7. Raxmonov O'.K., PhD.

**Mexanika va mashinasozlik**

- ADU
- NamMTI
- NamMTI
- NamMTI
- NamMTI
- AndMI
- TDTU Olmaliq filiali

**Ta'limda ilg'or pedagogik texnologiyalar**

1. Goncharenko I.I., f.m.f.d., prof. - BMTU, Belorussiya
2. Hüseyin Kamal, t.f.d., prof. - Ege Universiteti, Turkiya
3. Ergashev Sh.T., t.f.n., dots. - NamMQI
4. Musayev J.P., p.f.d., prof. - IRV
5. Xoshimova D., f.f.d., prof. - NamMTI
6. Maxkamov A.M., t.f.d. - NamMTI

1. Soliyev A., i.f.d., prof. - NamMTI
2. Saidboyev Sh., i.f.d., prof. - NamMTI
3. Matkarimov K., i.f.n., prof. - NamMTI
4. Kadirova X.T., i.f.d., dots. - NamMTI
5. Zokirov S., i.f.d. - O'zMU
6. U.A.Madraximov., i.f.d. - AndMI
7. Ermatov A., i.f.n., dots. - AndMI

**Iqtisodiyot**

**Muharrirlar guruhi**

S. Yusupov, O. Kazakov, B. Xolmirzayev, A. Mirzaev,  
A. Tursunov, O. R. Qodirov (mas'ul muharrir)

3. Королев Ю.Д., Месяц Г.А. Физика импульсного пробоя газов. – М.: Наука. Гл.ред. физ.\_мат. лит., 1991. - 224 с.
4. Лунин В. В., Попович М. П., Ткаченко С. Н. Физическая химия озона. М.: Изд-во Московского университета, 1998.
5. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 1.- 4-е изд, 2006.- 465 с.: ил.
6. Отчет о научно исследовательской работе КХА-9-111-2015 «Повышение эффективности процесса электросинтеза озона» 2 –часть. 2015, 91 с.

## ПАСТ БОСИМЛИ КИЧИК СУВ ОҚИМЛАРИ УЧУН 2 ПАРАЛЛЕЛ ТУРБИНАЛИ КИЧИК ГЭС

### МАЛАЯ ГЭС С ДВУМЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ТУРБИНАМИ ДЛЯ ПОТОКОВ ВОДЫ С НИЗКИМ ДАВЛЕНИЯ

### SMALL HYDRO POWER PLANT WITH TWO PARALLEL TURBINES FOR LOW PRESSURE WATER FLOWS

А.Қ.Давиров<sup>1</sup>, Д.Б.Қодиров<sup>2</sup>, Г.А.Қўшоқов<sup>3</sup>

“Тошкент ирригация ва кишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институтини” Миллий тадқиқот университети, кафедра мудири, PhD<sup>2</sup>

“Тошкент ирригация ва кишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институтини” Миллий тадқиқот университети, таянч докторант<sup>1</sup>

[sheralisher171@gmail.com](mailto:sheralisher171@gmail.com) Тел: +998900029171

Жиззах политехника институтини

#### Аннотация

Мақолада паст босимли кичик сув оқимларидан энергия олиш, 2 та параллел турбинани занчирли узатма орқали битта генераторга боғлаб ва унинг генератор билан боғланган қисмини бошқариш орқали чиқиш кувватларини ошириш кўриб чиқилган. Паст босим ва сув оқими тезлигига мослаштирилган винтли реактив гидравлик турбиналар учун янги техник ечимлар таклиф этилган. Архимед винтли турбина тежамкор, экологик тоза микро гидроэнергетика технологияси бўлиб, паст босим ва ўртача оқим тезлигида ҳам юқори самарадорликда ишлайди. Архимед винтли турбиналар кичик гидроэнергетикада ҳамда чекка ҳудудларда ва кишлоқ хўжалиги электр истеъмолчилари учун мустақил кичик гидроэлектростанция ҳисобланади.

#### Аннотация

В статье рассматривается извлечение энергии из малых потоков воды низкого давления, увеличение выходной мощности за счет подключения 2-х параллельных турбин к одному генератору через цепной привод и управление частью, соединенной с генератором. Предложены новые технические решения винтовых струйных гидротурбин, адаптированные к низким давлениям и расходам воды. Винтовая турбина Архимеда представляет собой экономически эффективную и экологически чистую технологию микрогидроэнергетики, которая работает с высокой эффективностью при низком давлении и средней скорости потока. Винтовые турбины Архимеда используются в малых ГЭС и автономных малых ГЭС для сельских и сельскохозяйственных потребителей электроэнергии.

#### Abstract

The article discusses the extraction of energy from small flows of low pressure water, increasing the output power by connecting 2 parallel turbines to one generator through a chain drive and controlling the part connected to the generator. New technical solutions for screw jet turbines adapted to low pressures and water flow rates are proposed. The Archimedes screw turbine is a cost-effective and environmentally friendly micro hydropower technology that operates at high efficiency at low pressure and medium flow rates. Archimedes screw turbines are used in small hydropower plants and autonomous small hydropower plants for rural and agricultural consumers of electricity.

**Калит сўзлар:** Турбина, сув сарфи, генератор, тишли узатма, самарадорлик, гидроэнергетика, кувват, винт.

**Ключевые слова:** Турбина, потребление воды, генератор, зубчатая передача, эффективность, гидроэнергетика, hydropower, мощность, винт.

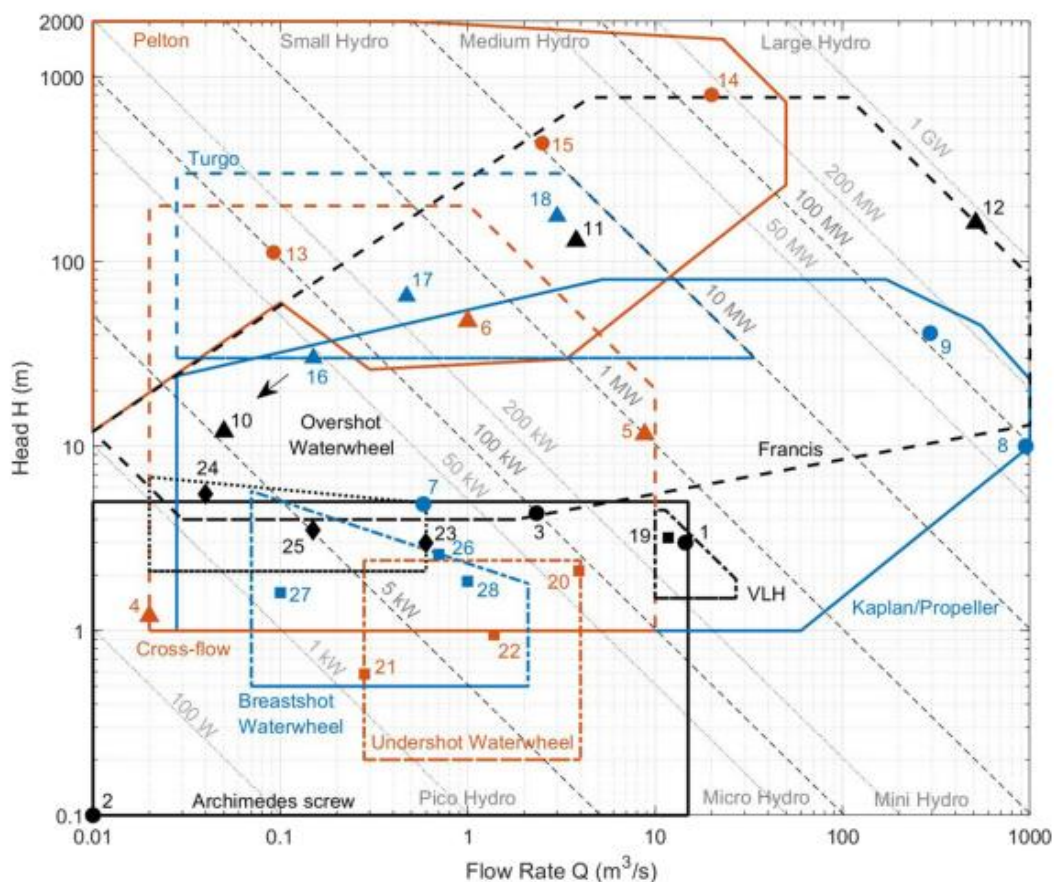
**Keywords:** Turbine, water consumption, generator, gear, efficiency, power, screw.

**Kirish.** Ҳозирги кунда дунёда энг муҳим муаммолардан бири барқарор энергия ишлаб чиқариш, қазиб олинadиган ёқилғиларни камайтирган ҳолда ифлосланишни ошиши ва карбонат ангидрид чиқиндиларини кўпайишини олдини олишни ўз ичига олади. Шу сабабли тадқиқотчиларга гидроэнергетика, қуёш энергияси, шамол энергияси ва геотермал энергия каби тоза ва қайта тикланадиган муқобил энергиялардан фойдаланиш устида изланишлар олиб бориш тавсия этилмоқда [1].

Гидроэнергетика бир неча юз йиллардан буён электр энергия ишлаб чиқаришнинг энг муҳим манбаларидан бири бўлиб, дастлаб тегирмонлар учун механик энергия олиш, кейин эса электр энергия ишлаб чиқаришда фойдаланиб, дунё бўйлаб энергиянинг 20% улушини ташкил этади [2].

Гидроэнергетика қайта тикланадиган энергия манбалари ичида барқарор ҳамда глобал экологик муаммолар учун муҳим аҳамиятга эга бўлган энергия туридир, чунки сув энергияси экологик тоза, арзон энергия манбаи ҳисобланади.

Кичик гидроэнергетика соҳасида архимед турбинаси сўнги йилларда фойдаланиб келинаётган нисбатан янги ходисадир. Бошқа турдаги турбиналарга нисбатан техник хизмат кўрсатиш харажатларининг пастлиги, механик фойдаланиш қулайлиги ҳамда бошқа турдаги турбиналардан фойдаланиб бўлмайдиган жойлар учун яхши танлов эканлиги билан фарқ қилади [3].



1-расм. Гидротурбиналарнинг йиғма графиги [4].

Кичик ГЭСларнинг дунё гидроэнергетикасидаги ўрни қарийб 10 фоизни ташкил этади [5].

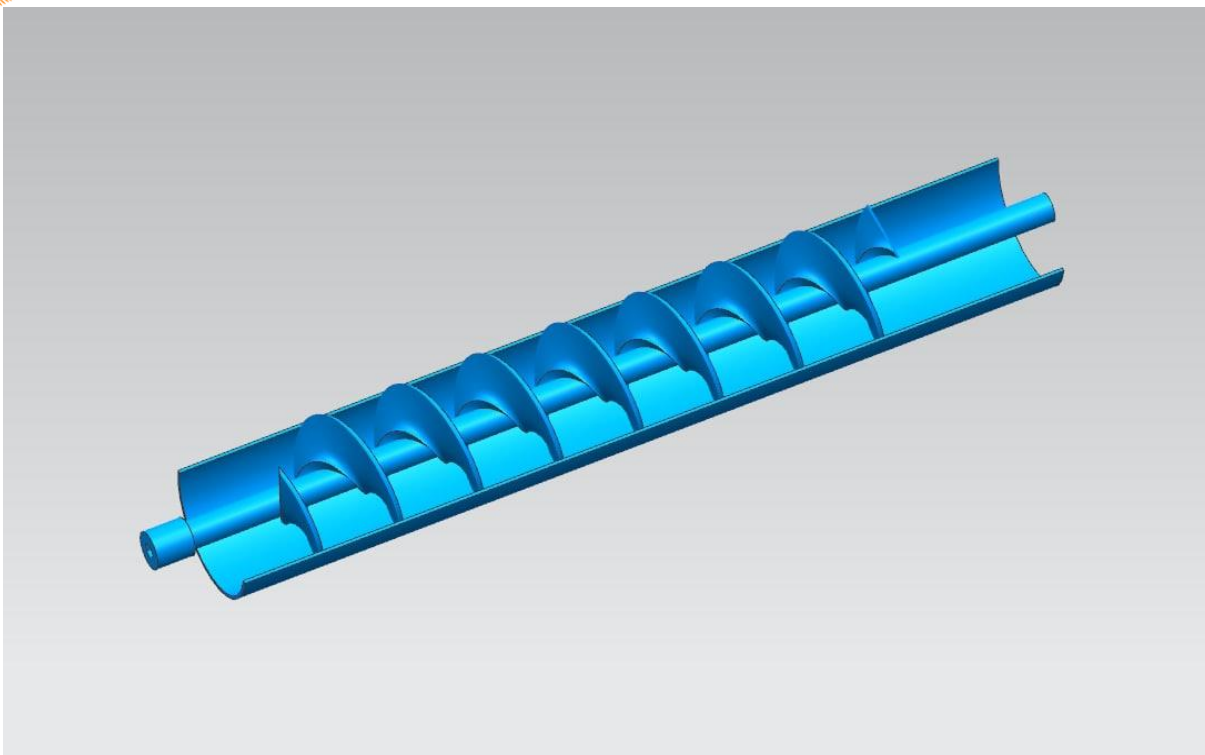
Архимед винтли турбинасининг ишлашига бир нечта параметрлар таъсир қилади. У параметрларга қуйидагилар қиради: шнег узунлиги, ички ва ташқи диаметрлар, қиялик бурчаги, бурилишлар сони ҳамда оқим тезлигига. [6].

Винтли турбинанинг ишлаш принципи, турбина парракларига келиб уриладиган сувнинг босимига винт пичоқлари қаршилик қилади ва сув тезлигининг пасайишига олиб келади, бу босим турбинани айлартиради ва электр генераторини ҳаракатга келтиради.

**Методлар.** Хар қандай маҳсулотни ишлаб чиқариш учун фойдаланиладиган усуллар методология. Архимед винтли турбинани ишлаб чиқариш учун ҳам лойihalаш, ҳисоблаш ва бир неча тадқиқотлар ўтказилди.

Архимед винтли турбиналар паст босимли турли оқим тезлигидаги сув оқимларида 5 m дан паст баландликда ишлаши мумкин. Стандарт гидрогенераторлар билан мос равишда винтли турбиналар ҳам 75 дан 150 rpm тезликда айланади.

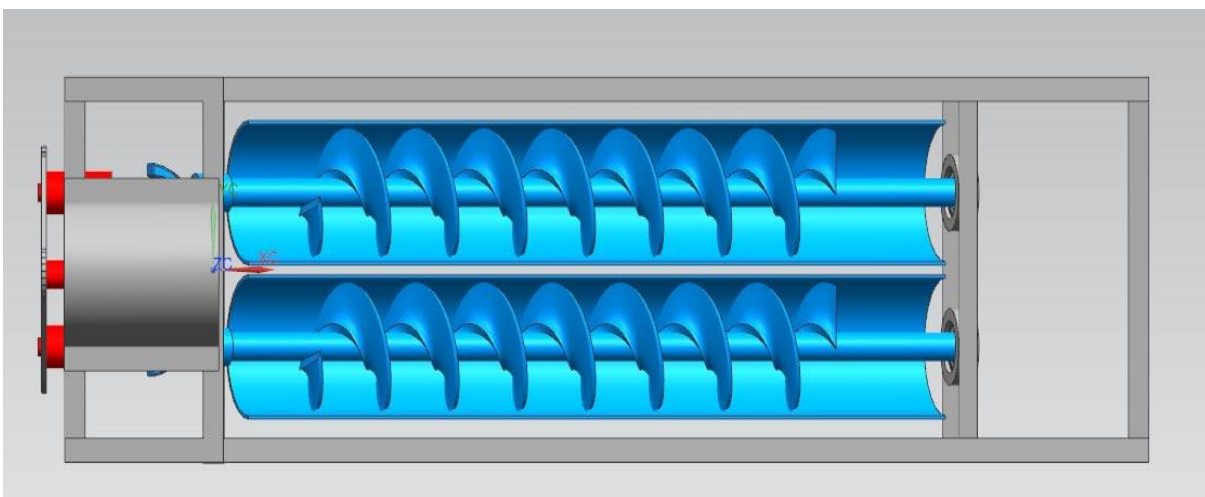
Архимед винтли турбиналардан фойдаланганда сувдаги сузувчи қолдиқларнинг ва чўкиндиларнинг кўпроқ қуйи оқимидан кўпроқ ўтади. Сув винт узунлиги бўйлаб пастга қараб силжийди. Сувнинг гидростатик босими шнекнинг юзасидан оқиб унинг айланишига олиб келади. Оқим тезлиги 0,1 дан 15 м³/с гача бўлган ва эгилиш бурчаги 20 дан 40 градусгача мўлжалланган[7].



**1-расм. Архимед винтли турбинанинг умумий кўриниши.**

Архимед винтли турбинада сув цилиндрсимон сув йўли ва пичоқлар орасидан оқади. Турбинанинг тепасида генератор ўрнатилган бўлиб, у сувнинг гидростатик босими винт паррақларига келиб урилади ва унинг айланиши натижасида занжирли узатма орқали генераторга уланган.

Тадқиқотнинг асосий мақсади паст босимли сув оқим тезлигида ҳам самарадор энергия ишлаб чиқариш. Шу мақсадда 2 та турбинани айланишини узатма орқали битта генераторга берилди(2-расм).



**2-расм. Таклиф этилаётган Архимед винтли икки турбинанинг умумий кўриниши.**

Турбинанинг самарадорлиги у билан боғлиқ йўқотишлар билан белгиланади. Ушбу йўқотишлар суйуқликнинг ёпишқоқлигига( сувнинг таркибига) ва турбинанинг

ишқаланишдаги йўқотишларини ўз ичига олади. Катта самарадорликка эришиш учун бу йўқотишларни минимал қийматга келтирганда.

$$\eta = P_{\text{mec}} / P_{\text{hyd}} \tag{1}$$

$$P_{\text{mec}} = T \times \omega \tag{2}$$

Where T= момент (Nm) ва  $\omega$ = бурчак айланиш тезлиги (rad/s).

Турбина орқали сувнинг энергиясидан олинган механик энергияни генератор орқали электр энергияга айлантириш мумкин. Архимед винтли турбинадан олинган гидравлик қувват қуйида келтирилган:

$$P_{\text{hyd}} = \rho \times g \times Q \times H \text{ (in KW)} \tag{3}$$

Бу ерда:

$P_{\text{hyd}}$ = гидроэнергетика потенциали,

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

$Q$  = оқим тезлиги ( $\text{m}^3/\text{s}$ ),

$g = 9.8 \text{ m/s}^2$ , тортишиш доимийси,

$H$  = сувнинг самарадор баландлиги[8].

**1-jadval. Vintli turbinaning eksperimental modelining parametrlari.**

Parameters	Symbol	Value
Screw length	L	1262 mm
Number of blades	N	1
Inlet diameter	Di	50 mm
Outer diameter	Do	115 mm
Number of helix	m	8
Pitch	P	50 mm
Trough diameter	D	118 mm
Gap width	Gw	2 mm
Slope	$\alpha$	24°

**Натижалар.** Олинган ҳисоб-китоблар шу вақтгача олиб борилган адабиётлар ва мақолалар таҳлили асосида амалга оширилди.

The head in our case is 0.3m

The outer radius of the turbine ( $R_o$ ) = 57.5mm

The inner radius of the diameter ( $R_i$ ) = 25mm

The tilt angle of the turbine shaft ( $\theta$ ) = 24

Total number of blade (N) = 8



Now;

The total length of the screw shaft (L) is given by;

$$L = H/\sin 24^\circ \quad (4)$$

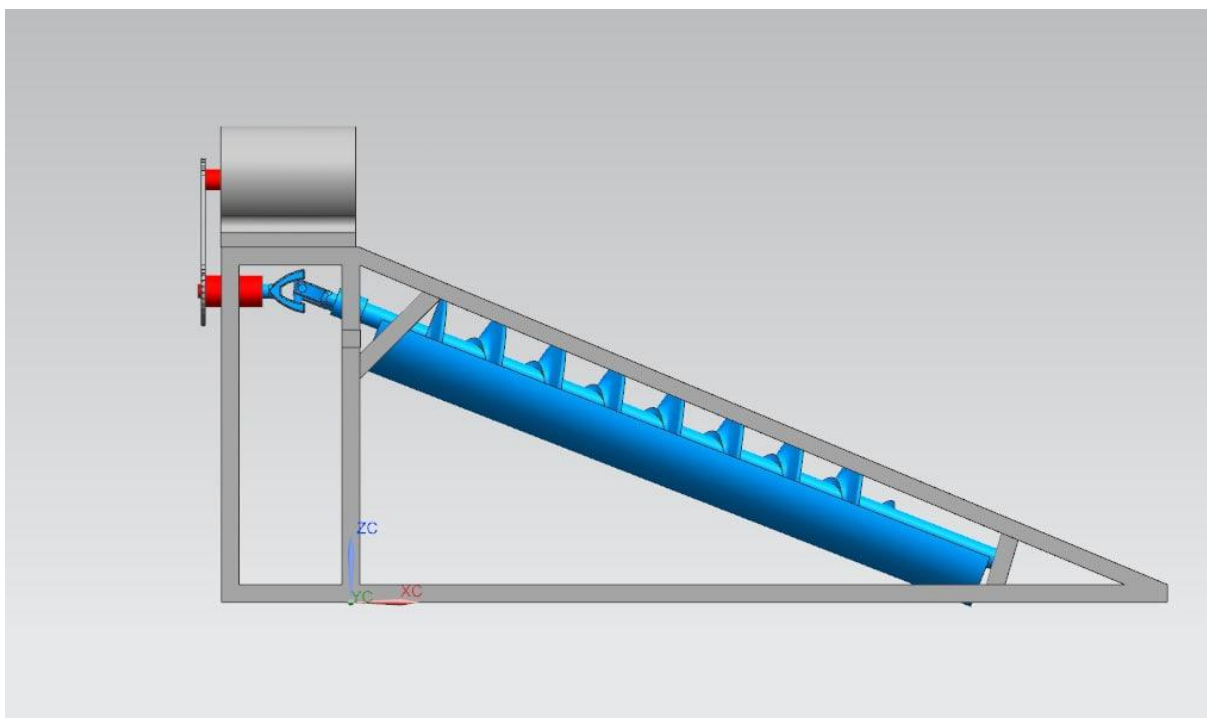
$$L = 738 \text{ mm}$$

The radius ratio ( $\rho$ ) is calculated by;

$$\rho = R_i/R_o \quad (0 \leq \rho \leq 1) [9] \quad (5)$$

The radius ratio ( $\rho$ ) = 0.435

Архимед турбинасининг асосий тузилмаси бўлиб унинг маҳкамлови ташқи асос хисобланиб унга бир қанча бўлақлар бириктирилган. Бизнинг асосимиз 24 даража қийалик асосида ишлаб чиқилди. Асоснинг дизайни учбурчак кўринишида бўлиб гипотенуза узунлиги 1100 mm ва пастки қисми узунлиги 985 mm. 1-жадвалда келтирилган маълумотларга асосан винтли турбинанинг асосий кўриниши қуйидагича:



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

**Хулосалар.** Ушбу ишда турли параметрли Архимед винтли турбиналар ўрганилди ва уларнинг самарадорлигини ошириувчи қиялик бурчаги, оқим тезлиги ва ва бошқа параметрлари ўрганилди. 2 та турбинани битта генераторга тишли узатма орқали улаган ҳолда хисобланди ва кичик дизайни ишлаб чиқилди.

Турбина ўрнатилганда қиялик бурчаги, винтнинг узунлиги ва пичоқлар сони самарадорликка катта таъсир қилади.

Архимед винтли турбиналар паст босимда ҳам самарали ишлайди. Винтнинг пичоқлари қиялик бурчагида айланади ва сувдаги балиқларга зиён келтирмайди.

Архимед винтининг латоксимон қувурда айланиши, сувнинг бир нуктага урилиши яъни пастга ҳаракатланадиган сувнинг винт четида урилиши орқали маҳимал самарадорликка эришилади.

### Адабиётлар

1. Shahverdi, K., Loni, R., Ghobadian, B., Bellos, E., Gohari, S. and Marofi, S. (2019) Numerical Optimization Study of Archimedes Screw Turbine (AST): A Case Study. *Renewable Energy*, 145, 2130-2143.
2. Kumar, U., Singh, P. and Tiwari, A.C. (2016) Suitability of Archimedes Screws for Micro Hydro Power Generation in India. *International Journal of Thermal Technologies*, 6, 273-278.
3. YoosefDoost, 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.
4. Scott C.Simmons., Chris Elliott., William David Lubitz. Archimed screw generator powerplant assessment and field measurement campaign. *Energy for Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.09.007>
5. Casini, M. Harvesting energy from in-pipe hydro systems at urban and building scale. *Int. J. Smart Grid Clean Energy* 2015, 4, 316–327.
6. Rorres, "The Turn of the Screw: Optimal Design of an Archimedes Screw," *Journal of Hydraulic Engineering*, vol. 126, pp. 72-80, 2000
7. A.Stergiopoulou, "5th International Conference on Experiments/Process/System Modeling/Simulation/Optimization," *Two Innovative Experimental Archimedean Screw Energy Models In The Shadow Of Archimedes*, vol. III, 2013.
8. A. Ghenaim, J. Vazquez, A. Terfous, M. Dufresne, P. A. Garambois and G. Dellinger, "Numerical and experimental study of an Archimedean Screw Generator," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2016.
9. 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.