



ВЕРТИКАЛ ЎҚЛИ МИКРО ГИДРОЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ БЎЙИЧА ОЛИБ БОРИЛГАН ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТЛАР ТАҲЛИЛИ

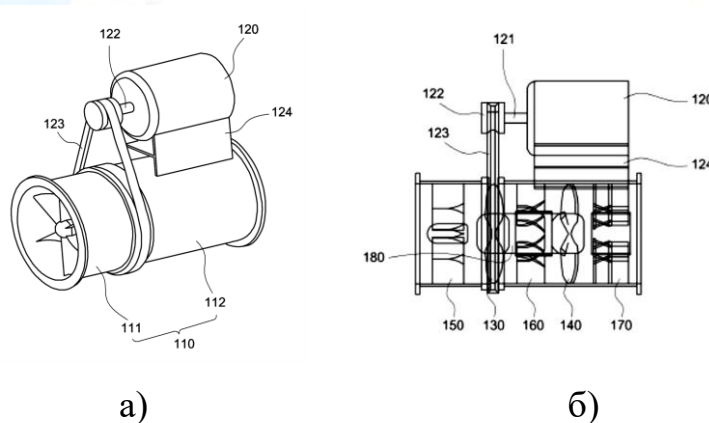
Абдуллаев Аъзам Алишер ўғли

Бухоро давлат техника университети

Сўнгги йилларда дунёда давом этаётган энергетик инқироз шароитида энергия таъминоти тизимларининг ишончлилигини ошириш ва энергия билан узлуксиз таъминлашнинг аҳамияти жуда юқори ҳисобланмоқда.

Автоном истеъмолчиларни электр энергияси билан узлуксиз таъминлашда бошқа қайта тикланадиган энергия манбаларига нисбатан барқарорлиги юқори бўлган вертикал ўқли гидроэнергетик қурилмаларни такомиллаштириш ва ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда [1].

Жаҳонда ва Республикамиз ҳудудларида ишлаб чиқарилаётган ва фойдаланилаётган вертикал ўқли микро гидроэнергетик қурилмалари устида олиб борилган илмий-тадқиқот ишларини таҳлил қилиб чиқамиз: Й. Ким горизонтал ва вертикал сув оқимларидан фойдаланиб узлуксиз электр энергиясини олиш мумкин бўлган йўналтирувчи паррақларга эга гидроэнергетик қурилмани такдим этди (1-расм) [2].

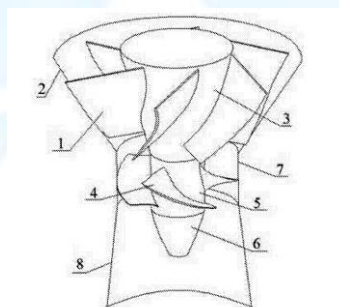




**1-расм. Й. Кимнинг йўналтирувчи парраklarга эга гидроэнергетик
қурилмасининг ташқи кўриниши (а), гидроэнергетик қурилманинг
вертикал қирқими (б)**

Ушбу гидроэнергетик қурилманинг ишлаш принципи қуйидагича:
қурилманинг корпусига жойлаштирилган йўналтирувчи қўзғалмас
парраklar сув оқимини бир текисда битта қўзғалмас валга бириктирилган
сув оқими таъсирида айланиш имконига эга бўлган иккита пропеллер
типли гидротурбиналарга узатиб беради.

Сяо Хуэйминь, “Жуда паст босимли вертикал ўқли гидротурбина” га
2016 йилда олган патентида [3] жуда паст босимли сув оқимларидан
самарали фойдаланиб электр энергия олиш мақсадида устки қўзғалмас
паррак ва пастки сув ғилдирагига эга вертикал ўқли гидротурбинани
таклиф қилган (2-расм). Қурилмадаги йўналтирувчи парраklar орқали сув
оқимини бир текисда гидротурбинага узатиб берилишига қарамай ишлаш
самарадорлиги жуда паст ҳисобланади.

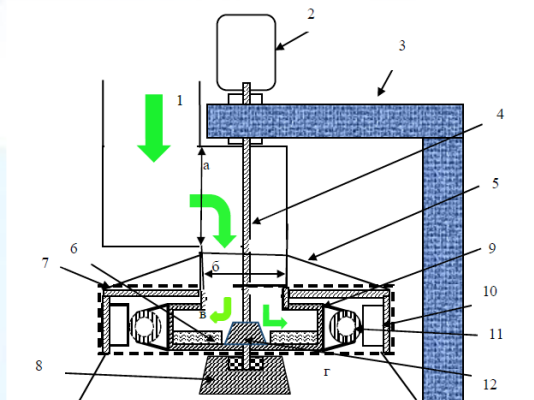


**2-расм. Сяо Хуэйминь томонидан таклиф қилинган вертикал ўқли
гидротурбина**

О.О. Бозаров ўз диссертациясида қишлоқ хўжалиги электр
таъминоти учун реактив гидроагрегатли микро ГЭС қурилмасини яратган
(3-расм). Бу қурилманинг техник параметрлари қуйидагича: сув
оқимининг босими 2 м, сув сарфи 200 л/с ва қуввати 2,35 кВт [4]. Бу
қурилманинг камчилиги талаб қилинадиган сув оқими босимининг



юқорилиги ва электр генератор сифатида энергетик кўрсаткичлари паст бўлган асинхрон генератордан фойдаланилганлигидир.

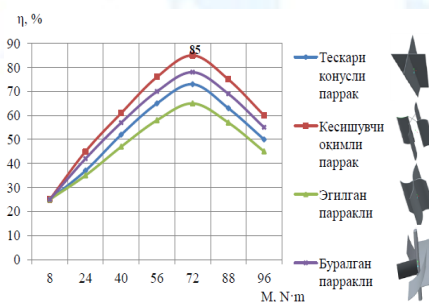


3-расм. О.О. Бозаровнинг реактив гидроагрегатли микро ГЭС қурилмасининг умумий схемаси

А.Б. Мамаджанов диссертациясида 4-расмда келтирилган гравитацион гирдобли микро гидроэлектр станциясини ишлаб чиққан. Бу станцияда цилиндрсимон ҳавза ичидаги сув оқимининг босими 1,7 м ва сув сарфи $1,466 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлганда тескари конусли парраклар орқали қурилманинг қуввати 17,6 кВт ва фойдали иш коэффициенти 85 % гача оширилган [5]. Юқори босимдаги сув оқими зарурлиги сабабли гравитацион гирдобли микро гидроэлектр станциянинг қўлланилиши чекланган.



а)



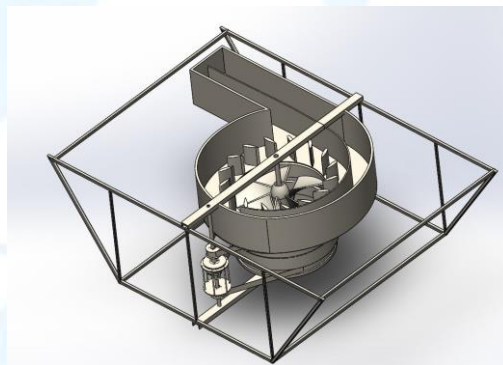
б)

4-расм. Гравитацион гирдобли микро гидроэлектр станциясининг ташқи кўриниши (а), парракларнинг куч моментининг фойдали иш коэффициентига боғлиқ ўзгариш графиги (б)

Гидроэнергетик қурилмаларнинг таҳлили асосида насос агрегатларидан чиқувчи сув оқимларига мослаштирилган микро



гидроэнергетик қурилма ишлаб чиқилди. Сув оқими қувур орқали вертикал ўқли гидроэнергетик қурилмага узатилади. Сув оқими айланма ҳаракатланувчи махсус ҳавзага сув оқимини йўналтирувчи аппарат ўрнатилган бўлиб, биринчи сув ғилдирагига сув оқимини бир текисда узатилиши натижасида у соат стрелкаси йўналиши бўйлаб айлана бошлайди. Биринчи сув ғилдираги остида ва иккинчи сув ғилдираги устида сув оқимини бир текис йўналтирувчи қўзғалмас аппарат ўрнатилган бўлиб, у иккинчи сув ғилдирагига сув оқимини бир текисда узатиб бериши натижасида иккинчи сув ғилдираги соат стрелкасига тескари йўналишида барқарор айланади. Биринчи сув ғилдираги метал диск ва втулкалар орқали электр генераторнинг якорига ва иккинчи сув ғилдираги эса фланц бирикма орқали унинг индукторларига тасмали узатмалар орқали механик ҳаракатни узатади. Электр генератордан уч фазали синусоидал ўзгарувчан электр энергияси чўтка ва коллекторлар орқали олинади. Бунда унинг якори ва индукторлари бир-бирига нисбатан тескари айланиши натижасида кичик айланиш тезликларида юқори электромагнит қувват олиниши натижасида қурилманинг самарадорлиги оширилади. 5-расмда ушбу қурилманинг ташқи кўриниши келтирилган.



**5-расм. Насос агрегатларидан чиқувчи сув оқимларига
мослаштирилган микро гидроэнергетик қурилманинг ташқи
кўриниши**

Пропеллер типли сув ғилдирагининг фойдали иш
коэффициентининг сув оқимининг босими, сарфи ўзгариши ва сув

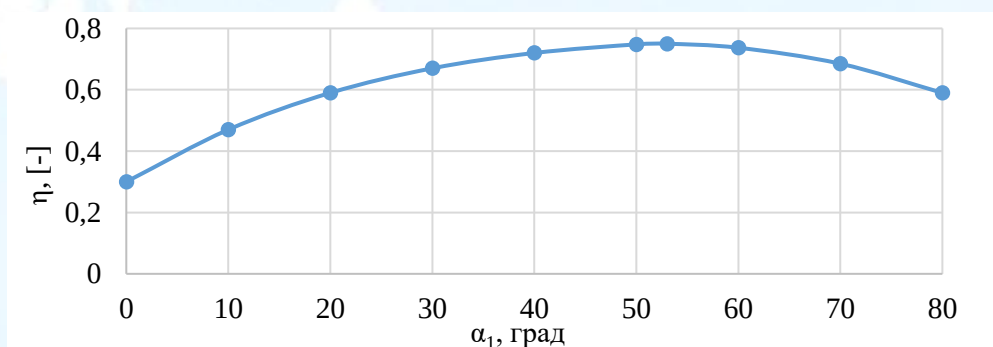


оқимини йўналтирувчи каби катталикларга боғлиқлиги қуйидаги математик ифода орқали аниқланади [6]:

$$\eta(\lambda_T, Q) = Q \cdot \left[\frac{3,33}{2} \cdot \left(\frac{90}{\lambda_T} + Q + 0,78 \right) \cdot \exp\left(\frac{-50}{\lambda_T}\right) \right] \quad (1)$$

бу ерда: $\lambda_T = \left[\frac{1}{\lambda + 0,089} - 0,0035 \right]^{-1}$ ва $\lambda = \frac{R \cdot A \cdot \omega}{Q}$ парракларнинг тез юрувчанлик коэффиценти; Q — сув оқимининг сарфи, $\text{м}^3/\text{с}$; R — сув ғилдирагининг ташқи радиуси, м ; A — сув ғилдираги парракларининг юзаси, м^2 ; ω — сув ғилдирагининг бурчак тезлиги, $\text{рад}/\text{с}$.

6-расмда таклиф этилаётган вертикал ўқли гидроэнергетик қурилманинг фойдали иш коэффиценти парраклар ўрнатилиш бурчагига боғлиқлик эгри чизиғи келтирилган.



6-расм. Вертикал ўқли гидроэнергетик қурилманинг максимал фойдали иш коэффиценти эгри чизиғи

Хулоса: дунёда вертикал ўқли микро гидроэлектр станциясини ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар таҳлил қилинди. Таклиф этилаётган қуввати 25 кВт бўлган гидроэнергетик қурилмани насос станцияларига жорий этиш орқали йилига 219 МВт·соат электр энергияси ишлаб чиқиш имконияти мавжудлиги асосланди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Ardizzon G, Cavazzini G, Pavesi G. A new generation of small hydro and pumped hydro power plants: Advances and future challenges.



Renew. Sustain. Energy Rev. 2014, 31, 746–761; doi:
10.1016/j.rser.2013.12.043.

2. <https://patents.google.com/patent/KR101256823B1>

3. <https://patents.google.com/patent/CN105240184>

4. О.О. Бозаров, Қишлоқ хўжалиги истеъмолчилари учун реактив гидроагрегатли микро-ГЭС қурилмасини яратиш // PhD диссертацияси автореферати, Тошкент. 2020 й. б.52

5. А.Б. Мамаджанов, Гравитацион гирдобли микро гидроэлектр станциянинг энергия самарадорлигини ошириш // PhD диссертацияси автореферати, Тошкент. 2023 й. б.52.

6. Dariusz Borkowski. Analytical Model of Small Hydropower Plant Working at Variable Speed. IEEE Transactions on Energy Conversion 2018, 10, 1109; doi: 10.1109/tec.2018.2849573.