

## ANDIJON VILOYATIDAGI MAVJUD GIDROENERETIK SALOXIYATI VA UNDA FOYDALANISH IMKONIYATLARI. GIDROTURBINA KONSTRUKSIYASINI TAKOMILLASHTIRISH ORQALI SAMARADORLIKNI OSHIRISH

Abduvosiyev Asrorbek Tursunali o'g'li

Andijon davlat texnika instituti

“Energiya tejamkorligi va Energoaudit” yo‘nalishi 4-kurs talabasi

O.O.Bozorov

Andijon davlat texnika instituti, PhD

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20226315>

**Annotatsiya:** Ushbu ishda Andijon viloyatidagi mavjud suv manbaalarining yalpi gidroenergiya potentsial suv oqimining kinetik energiyasi bo'yicha hisoblab o'rganildi hamda past bosimli suv manbaalarida ishlovchi mikro gidroenergetik inshootlar qurilishi mumkin bolgan energetik nuqtalar organilib natijada olinishi mumkin bolgan elektr energetikasi hisoblanildi. Andijon viloyatning yillik elektr energetikasiga bolgan ehtiyojning qoplanishi mumkin bolgan mikdori haqida malumot berilgan.

**Kalit so'zlar:** yalpi gidroenergetik potentsial elektroenergiya mikro GES, oqim, past bosim, tashkiliy qismlari.

Oldingi bobda yo'naltiruvchi konstruksiyali mikro GES gidroturbina va uning tashkiliy qismlarining geometrik o'lchamlari va unga mos energetik parametrlarini nazariy hisoblash natijalari asosida gidroturbinaning kichik laboratoriya modeli ishlab chiqildi. Bunda gidroturbina parametrlari uchun nazariy ishlab chiqilgan natijalaridan foydalanib, o'xshashlik nazariyasi asosida 200 W quvvat bilan ishlovchi mikro GESning laboratoriya tajriba-sinov nusxasi tayyorlandi [1].

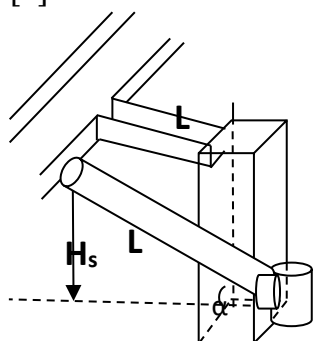
Naturada ishlaydigan mikro GES qurilmasi quyidagi tashkiliy qismlardan iborat:

1. Suv ta'minoti rezervuari;
2. Ta'minot trubasi;
3. Yo'naltiruvchi konstruksiya;
4. Ishchi g'ildirak;
5. Gidroturbina statori;
6. Gidroturbina vali aylanma harakatini generatorga uzatishdagi oraliq qurilmalar;
7. Elektrogenerator;
8. Elektr generatoridan chiqqan elektr tokini boshqarish tizimi;

Ushbu mikro GES tashkiliy qismlarining har birining ahamiyatga ega bo'lgan kattaliklari va xususiyatlariga mos holda geometrik (tashkiliy qismlarini ta'mirlash zarurati tug'ilganda qulaylikni mavjud bo'lishi) va energetik kattaliklarini (iste'molchi talabidan kelib chiqib) aniqlash muhim o'rin tutadi. Mikro GESning samaradorligi esa uni tashkil etuvchi qismlarining samaradorligi va ularning o'zaro sinxron ishlashiga bog'liq bo'ladi.

Mikro GES gidroturbinasini suv bilan ta'minlash asosan ikki xil usulda bajarilishi mumkin. Birinchisi, suv maxsus kanal orqali oldindan maxsus tayyorlangan suv ta'minot rezervuariga quyiladi. Rezervuarining pastki qismida joylashgan truba orqali gidroturbina suv bilan ta'minlanadi. Ikkinchi usul, “derivatsiyalash” usuli bo'lib, bunda suv manbasidan maxsus trubalar orqali olib kelingan suv gidroturbinaning kirish qismiga beriladi. Har ikkala holatda suv manbasi va mikro GES o'rnatiladigan platformasi joyi, ular orasidagi masofa, atrofidagi ekin

maydonlari joylashuvi va ularga salbiy ta’siri, hosil qilinadigan suv bosimi, gidroturbina samarali ishlashidagi suv sarfi kabi omillar mikro GES samaradorligi va uning tannarxiga ta’sir etadi [2].



### 1.1 - rasm. Mikro GES gidroturbinasini suv bilan ta’minlash usullari

Rezervuar orqali suv bilan ta’minlashda birlik vaqtda gidroturbinaga kirayotgan suv miqdori rezervuargacha bo’lgan  $L_k$  uzunlikdagi suv ta’minot kanalining eni va chuqurligi aniqlanib, himoya choralarini ham ko’zda tutgan holda uni qurish uchun sarf-harajatlarni, kanal va rezervuar egallaydigan maydon evaziga keltiriladigan ziyonni hisoblash kerak. Ular shunday qurilishi kerakki, barcha talablar bajarilgan holda (1.1) ga asosan texnik-iqtisodiy tahlilga ko’ra, kam harajat bo’ladigan variantni tanlash kerak [3].

Suv oqimi bilan birga ba’zan turli chiqindilar oqib keladi. Ularni rezervuargacha kirishidan himoyalovchi va chiqindilarni boshqa tomonga yo’naltiruvchi to’siq rezervuar oldiga o’rnatiladi. Mikro-GES belgilangan quvvatda ishlashi uchun, rezervuargacha bir sekundda kirishi zarur bo’lgan suv miqdori rezervuar geometrik o’lchamini belgilaydi.

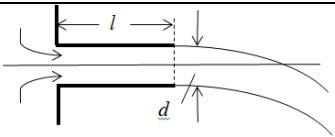
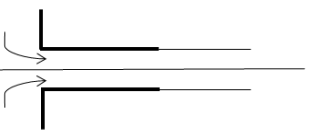
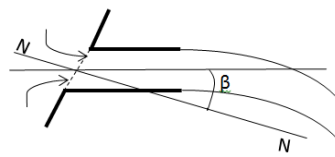
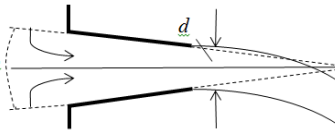
Gidroturbinani trubalar orqali suv bilan ta’minlashda truba uzunligi  $L_t$ , yuqori va pastki b’eflar farqi  $H_s$ , ular tashkil etgan  $\alpha$  burchaklarga bog’liq holda hisoblash ishlarini olib borish kerak. Truba uzunligi va gorizontal yo’nalish hosil qilgan burchak kichiklashib borishiga mos holda suv bosimini yo’qotilishi kuzatiladi. Shuningdek, temir trubaning sifati, g’adir-budurlik darajasiga alohida e’tibor qaratilishi maqsadga muvofiq bo’ladi. Chunki aytib o’tilgan kattaliklarning ta’siri natijasida suv oqimida uyurmali oqim yuzaga keladi. Bu esa energiya dissipatsiyasi miqdori kattalashishiga sabab bo’ladi.

Kanaldan trubaga suv kirish diametri shunday hisoblanishi kerakki, bunda gidroturbinaga suv kirish joyidagi suv sarfi va kanaldan trubaga suv kirish joyidagi suv sarflari teng bo’lib trubaning mos yuzalari bo’yicha Bernulli va uzluksizlik tenglamalari asosida diametrlar tanlanishi kerak. Ko’rilayotgan gidroturbinaning rezervuardan yo’naltiruvchi konstruksiyasigachaga bo’lgan oraliqda ta’minot trubasi joylashgan. Ta’minot trubasining diametri (1:1) formulalar asosida suv bosimi va gidroturbinada sarflanadigan suv miqdori berilgan holda hisoblanadi.

Rezervuardan gidroturbinaga suv kirish joyidagi uchlikning shakliga bog’liq ravishda yuzaga keladigan qarshilik koeffitsientlari  $\varphi$ , suv kirish trubasi ko’ndalang kesimi yuzasi  $S_1$  va undagi suv dastasi ko’ndalang kesimi yuzasi  $S_{nam}$  nisbati  $\varepsilon$  o’zgaradi. Bu kattaliklarning qiymatini imkon darajasida 1 ga yaqin bo’lishi kerak. Quyidagi 1.1-jadvalda turli uchliklar uchun ushbu koeffitsientini qiymatlari keltirilgan [4].

### 1.1-jadval Turli uchliklar uchun qarshilik koeffitsientini

Uchlik turi va oqib chiqish sharti	Koeffisientlar
------------------------------------	----------------

		$M$	$\Phi$	$A$	$E$
Silindrik uchlik $l \geq 4d$					
	O'rkir qirrani kirish qismi	0,82	0,82	1,00	0,50
	Tekis kirish, suv kirishdagi qirra aylana shaklga keltirilgan	0,95	0,95	1,00	0,06
	Uchlik qirradi o'qiga gorizontga nisbatan $\beta$ burchakka og'gan $\beta=0^0$ $\beta=10^0$ $\beta=20^0$ $\beta=30^0$ $\beta=40^0$ $\beta=50^0$ $\beta=60^0$	0,82 0,80 0,78 0,76 0,75 0,73 0,72	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -
	Konuslik burchaklari $\beta=12^0$ dan $15^0$ gacha $\beta=13^024'$	0,94 0,946	0,96 0,963	0,98 0,983	0,09 0,08

1.1-rasmda ko'rsatilgan 1-1 kesimdan 2-2 kesimga o'tishda suv oqimi  $90^0$  ga buriladi. Bu burilish evaziga yo'qotiladigan energiyani kamaytirish uchun (Semikin formulasiga asosan) burilish burchagini kamaytirish kerak. Shuningdek, ta'minot trubasi va yo'naltiruvchi konstruksiyaning ta'minot silindri diametrlari farqi qay darajada kichik bo'lsa, shunchalik kam miqdorda qarshilik kuchi yuzaga keladi va energiya yo'qotilishini kamayishi kuzatiladi. Aytib o'tilganlarga asosan, uchliklarning suv tekis kirishni ta'minlaydigan turi o'rnatilib, uning diametri  $d_0$  boshlang'ich qismida katta va oxiri, ya'ni gidroturbinaga kirish joyida oldindan uzluksizlik va Bernulli tenlamalari orqali hisoblangan  $d_1$  diametrlarini to'g'ri tanlanishi uyurmalarini yuzaga kelmasligiga, gidravlik va joylardagi qarshilik evaziga energiya yo'qotilishini oldini oladi. Bu esa gidroturbina samaradorligini ortishida muhim ahamiyatga

ega. formulada ildiz ostidagi ifoda manfiy qiymatiga erishmasligi shartidan  $\frac{d_3}{d_4} \geq 1,465$  bo'lishi kerakligini olamiz. ifoda o'zining maksimal qiymatiga erishishi uchun

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

shart bajarilishi kerak,  $d_2$  ning  $d_1$  dan katta bo'lishi qarshilikni kamaytiradi, lekin gidroturbina diametrini kattalashuvi, uning inersiya momentining kattalashib ketishiga olib keladi. Shu sababli bu ikkala diametrlar nisbati 0,95-1 oraliqda bo'lishi samarali bo'ladi.

Gidroturbina ta'minot trubasi diametri  $d_1$  va soploga suv kirish diametri  $d_3$  orasidagi munosabat uchun [5].

$$\frac{d_1}{d_3} \geq \sqrt{\frac{3}{2N}}$$

Mikro-GES ga kiruvchi suv oqimini to'xtatish uchun gidroturbinaga kirish qismida zatvor o'rnatiladi. Yuqoridagi tahlillar natijasida gidroturbinaga suv kirish qismiga joylashtiriladigan trubaning diametrini quyidagi ifodadan aniqlaymiz:

$$d_1 = 2 \sqrt{\frac{Q}{\varepsilon \varphi \pi \sqrt{2gH_0}}}$$

$d_1$  diametrli trubadan suv 1.1-rasmda ko'rsatilgan  $d_2$  diametrli trubaga o'tadi. Uning diametri o'lchamini shunday tanlashimiz kerakki, suvning burilishidan yuzaga keladigan mahalliy qarshiligi eng kam bo'lib, oqimda turbulentslik darajasi, energiya yo'qotilishi ham o'zining eng kichik miqdoriga erishishi kerak. Shuning bilan birga, suvning burilish burchagini kattalashtirish orqali energiya yo'qotilishi kamayadi, natijada  $d_2$  ni kichiklashtirish mumkin bo'ladi.

### **Xulosa**

Andijon viloyatida hali foydalanilmagan katta gidroenergetika salohiyati mavjud. Infratuzilmani modernizatsiya qilish, kichik loyihalar va mintaqaviy hamkorlikka yo'naltirilgan strategik investitsiyalar mintaqani energiyani barqaror rivojlantirish modeliga aylantirishi mumkin. Gidroenergetikani kengaytirishni milliy energetika maqsadlariga muvofiqlashtirish orqali Andijon O'zbekistonning qayta tiklanadigan energiya manbalariga o'tishiga katta hissa qo'shishi mumkin. Gidroenergetika salohiyatini kompleks baholashni o'tkazish. Andijon GESini modernizatsiya qilishga ustuvor ahamiyat berish. Investitsiyalarni jalb qilish uchun davlat-xususiy sheriklikni rivojlantirish. Gidroenergetika texnologiyasi bo'yicha tadqiqotlar va ishlanmalarni rag'batlantirish.

### **Adabiyotlar, References, Литературы:**

1. IEC 60034. Rotating electrical machines. – IEC, 2018.
2. ГОСТ 8.586–2015. Расходомерные устройства для измерения расхода жидкости и газа. – М.: Стандартинформ, 2015.
3. ГОСТ 26798.1–96. Гидротурбины. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 1996.
4. Deep Sea Electronics. Guide to Synchronising and Load Sharing, DSE8610 MKII Operator Manual. – DSE, 2019.
5. Woodward. DSLC™ Digital Synchronizer and Load Control – Manual 02007. – Woodward Inc., 2018.
6. Woodward. Load Sharing Module – Manual 26012. – Woodward Inc., 2015.
7. O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. “Qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushini oshirish konsepsiyasi 2020–2030”. – Toshkent, 2020.
8. O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi. “Andijon viloyati irrigatsiya tarmoqlari gidravlik ko'rsatkichlari bo'yicha hisobot (2018–2023)”. – Andijon, 2023.
9. Andijon viloyati statistika boshqarmasi. “Andijon viloyatida energiya iste'moli va ishlab chiqarish ko'rsatkichlari (2015–2024)”. – Andijon, 2024.

10. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Energiya samaradorligi agentligi hisobotlari (2019–2024). – Toshkent, 2024.
11. US 6,971,843 B2. Axial-flow micro hydro turbine. – United States Patent and Trademark Office, 2005.
12. CN104179625A. Helical micro hydro turbine with guide vanes. – State Intellectual Property Office of China, 2014.
13. WO2019059793A1. Micro hydropower converter with vortex chamber. – World Intellectual Property Organization, 2019.
14. Bozarov O.O., Rayimdjanov B. Reaktiv gidroturbinali mikroGESning asosiy parametrlarini maqbullashtirish va tajriba-sinov natijalari // “Zamonaviy ilm-fanning innovatsion rivojlanishi” respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Andijon: AndMI, 2019. – B. 498–501.
15. Obretenov V., Tsalov T. Stand for Testing of Hydrokinetic Turbines // ResearchGate elektron nashri. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/267510438>
16. Pokhrel R., Bhandari B. Testing and development of pico hydro turbines // International Journal on Hydropower and Dams. – 2005. – Yanvar. – (Onlayn nashr).
17. Arad S., Samoila L., Sardaroiu I. Laboratory stand with micro hydro generator // Annals of the University of Petrosani, Electrical Engineering. – 2020. – Vol. 22.
18. Bozarov O.O., O‘sarov X. Piko gidroturbinalarni tajriba-sinovdan o‘tkazish mikro stendi // “Iqtisodiyotni raqamlashtirish sharoitlarida energiyaning dolzarb muammolari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Buxoro: BMITI, 2022. – B. 222–225.
19. Коволенко Я.Н. Экономика сельского хозяйства. – М.: Экмес, 1998. – 319 с.
20. Отраслевые методические указания и нормативно-справочные материалы для определения экономической эффективности новой техники в тракторном и сельскохозяйственном машиностроении. Часть IV. – М.: 1976. – 36 с.
21. Uzbekov M.O., Begmatov E.M. Geometric shape and characteristics of the nozzle of the jet hydroturbine with nozzle // Technical Science and Innovation. – Tashkent State Technical University named after Islam Karimov. – 2023. – №2. – P. 91–99.