

ANDIJON VILOYATIDAGI MAVJUD GIDROENERETIK SALOXIYATI VA UNDA FOYDALANISH IMKONIYATLARI. KICHIK VA MIKROGESLARNING TASNIFI VA ISHLASH PRINSIPLARI

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

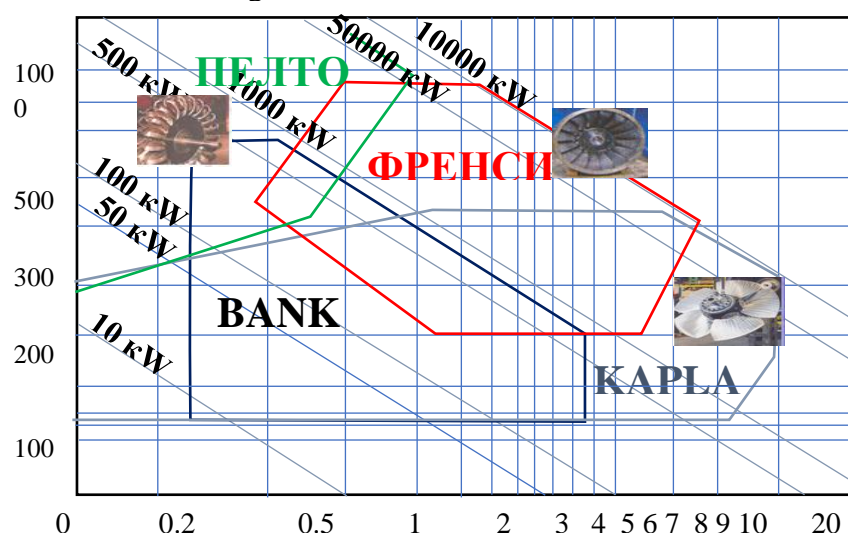
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20226290>

Annotatsiya: Ushbu ishda Andijon viloyatidagi mavjud suv manbaalarining yalpi gidroenergiya potentsial suv oqimining kinetik energiyasi boyicha 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.

Mikro-gidroelektrostansiyalar (mikro-GES) kichik tabiiy suv oqimlaridan elektr energiyasi olish imkonini beradigan qayta tiklanuvchi energiya manbalari turiga kiradi. Jahon amaliyotida mikro va kichik GESlarni umumiy yagona tasniflash meyor mavjud bo‘lmasada, ular odatda quvvati, gidroturbinasining konstruktiv tuzilishi, ishlash prinsipi va suv bilan ta‘minlanish manbasiga ko‘ra turkumlarga ajratiladi. Quvvat bo‘yicha qabul qilingan klassifikatsiyaga ko‘ra mikro-GESlar 0,1 MVt gacha, mini-GESlar 0,1–1 MVt orasida, kichik GESlar esa 1–10 MVt diapazonida ishlab chiqarish quvvatiga ega bo‘ladi [12]. O‘zbekistonda esa amalda 30 MVtgacha bo‘lgan stansiyalar kichik GES turkumiga kiritilishi qabul qilingan bo‘lib, bu mahalliy gidroenergetika obyektining quvvatlarini hisobga olgan holda shakllangan normativ yondashuvdir.

Suv ustuni balandligi,



Bu jihatdan gidroturbinalar asosan ikki toifaga ajratiladi: aktiv va reaktiv turbinalar. Aktiv turbinalarda suvning kinetik energiyasi to‘g‘ridan-to‘g‘ri mexanik energiyaga aylanadi va

bunda suv napori turbinaning ishchi yuzasidan o'tmasdan, kovsh yoki parraklarga urilib ta'sir ko'rsatadi. 1.1-rasmda hozirgi vaqtdagi mavjud

1.2-rasm. Gidro turbina turlari va klassifikatsiyasi.

Shuningdek, suv oqimining og'ma urilishi asosida ishlaydigan Tyurgo turbini 30–400 metr bosimda yuqori foydalanish koeffitsiyenti (FIK) bilan ishlaydi, Banki turidagi aktiv turbina 3–100 metr bosimlarda samarali bo'ladi.

Reaktiv turbinalarda esa suvning potensial energiyasi mexanik energiyaga aylanadi va suv oqimi ishchi organ orqali bosim bilan o'tadi. Reaktiv turbinalarning eng ko'p tarqalgan tiplariga propeller (Kaplan), diagonal va radial-o'qli (Fransis) turbinalar kiradi. Ulardan har biri suv bosimi va sarfiga nisbatan turlicha samarali diapazonga ega. Masalan, radial-o'qli turbinalar asosan 20 dan 350 metrgacha, buriluvchan parrakli turbinalar 5 dan 40 metrgacha, aktiv kovshli turbinalar esa 20 metrdan 1500 metrgacha bo'lgan bosimlarda ishlaydi [2].

Mikro-GESlarda ishlatiladigan turbinalar konstruktiv jihatdan ham farqlanadi. Ishchi g'ildirak parraklarining qimirlash imkoniyatiga va yo'naltiruvchi apparatning mavjud yoki mavjud emasligiga ko'ra quyidagi to'rtta asosiy tuzilish varianti uchraydi:

- yo'naltiruvchi apparati va parraklari qimirlamaydigan;
- yo'naltiruvchi apparati suv oqimini boshqaradi, parraklari qimirlamaydigan;
- parraklari boshqariladigan, lekin yo'naltiruvchi apparati qimirlamaydigan;
- ham yo'naltiruvchi apparati, ham parraklari boshqariladigan.

Bu konstruktiv farqlar gidroturbinaning ish samaradorligi, tezkorlik koeffitsiyenti va kavitatsion barqarorligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Tezkorlik koeffitsiyenti oshgan sari gidroturbinada kavitatsiya xavfi ham ortadi, bu esa detallarning tez yemirilishiga, texnik xizmat xarajatlarining ortishiga va umuman turbinaning xizmat muddatining qisqarishiga sabab bo'ladi [3].

Amaliyotlarda ko'rsatilgan turbina turlarining ko'pchiligi 5 metr va undan yuqori bosimlarda samarali ishlaydi. Ammo O'zbekiston kabi suv resurslari asosan irrigatsiya tarmoqlari, kanallar va kichik daryolarda shakllangan mintaqalarda suv bosimi ko'p hollarda 4 metrgacha bo'ladi. Shu sababli yuqoridagi klassik turbinalar past bosimli suv manbalaridan foydalanganda juda past samaradorlikka ega bo'ladi va bu ularni mikro-GESda qo'llashni iqtisodiy jihatdan asossiz qiladi.

Bozorda mavjud ba'zi mikro-GESlar, masalan Pelton, Tyurgo yoki Kaplan asosida tayyorlangan HV-tipli mini-generatorlar (HV-1200, HV-1800, HV-3600) suv bosimi 18,29–152,4 m, suv sarfi 0,63–37,85 l/s bo'lishida 0,6–3,6 kVt quvvat berish imkoniga ega, lekin FIK 6–30% oralig'ida bo'ladi. Bu esa past bosimli sharoitda texnik va iqtisodiy jihatdan qoniqarsizdir. Shu kabi hol Nautilus Water Turbine mahsulotlarida ham kuzatiladi: Fransis prinsipiga asoslangan mikro-GES 46 ayl/min tezlikda va yuqori bosimda 75% FIKka erishsa-da, past bosimda bu ko'rsatkich sezilarli pasayadi [5]. Shu bilan birga Rossiyadagi “INSET” kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan propellerli va diagonal turbinali mikro-GESlar ham ma'lum darajada energiya berish imkoniga ega bo'lib, ularning texnik parametrlari 2–18 metr bosim va 0,07–0,8 m³/s suv sarfiga mos keladi. Lekin bunday qurilmalarning past bosimli irrigatsiya sharoitlarida qo'llanilishi ham amaliyotda cheklangan.

Past suv bosimi ($N \leq 5$ m) sharoitida elektr energiyasini olish texnik jihatdan murakkab bo'lib, bunday hollarda klassik aktiv va reaktiv turbinalar samaradorligi pasayadi. Shu sababli mikro-GESlarda maxsus konstruktiv yechimlar ishlatiladi. Bu turbinalarga Arximed vinti, shnek

turbinasi, marjonli turbinalar, charxpalaklar, propeller turbinalari va Darius rotorlari kiradi. Bu toifadagi qurilmalar suv energisi kam bo'lgan irrigatsiya kanallari, kichik daryolar va suv tashlama inshootlarida qo'llanilishi mumkin.

Arximed vinti prinsipida ishlaydigan mikro-GESlar o'ziga xos tarkibiy afzallikka ega: suv oqimi vintsimon lopastlarga bosim bilan ta'sir qilib turbina valini aylantiradi. Amalda 1 metr diametridagi turbina 250 l/s suv sarfida 5 kVtgcha quvvat berishga erishgan hollar kuzatilgan. Lekin bu turdagi qurilmalarda metall sarfi katta, FIK past va ishlab chiqarish o'ziga xos texnologik qiyinchiliklar talab qiladi. Shu sababli Arximed vinti konstruksiyasi ko'pincha energetik emas, balki nasosni qayta ishlatish variantiga yaqin hisoblanadi.

Charxpalakli mikro-GESlar tuzilishiga ko'ra ancha sodda: val suv oqimi yo'nalishiga perpendikulyar joylashadi va suv lopastlarni aylantirib mexanik energiya hosil qiladi. Afzalliklari — iqtisodiylik, kam qismlilik va teng suv oqimlarida ishlashi; kamchiliklari — aylanish tezligining pastligi, reduktor talab qilishi, generatorga kerakli chastotaga chiqolmasligi va suv sarfi o'zgarganda chiqish kuchlanishining noustuvorligi tashkil etadi. Bundan tashqari, metall qurilmalarning kattaligi tufayli tannarx yuqori bo'ladi.

Propellerli mikro-GESlarda suv oqimi valga parallel kirib lopastlarga ta'sir etadi. Tuzilishi mukammalroq bo'lgani bois aylanish tezligi yuqoriroq va generator bilan mustaqil ishlash imkoniyati yaxshiroq. Kamchiligi shundaki, past bosimda kavitatsion effekt kuchayib, energiyaning bir qismi valgacha yetib bormasdan yo'qoladi. Shuning uchun propeller tipi ham past bosimli suv manbalari uchun to'liq iqtisodiy hal etish roliga ega emas.

Marjonli mikro-GESlarda suv oqimida pog'onali rotorlar joylashtiriladi va ular tros orqali valga ulanadi. Bu tuzilmada suvdan mexanik energiya olish mumkin bo'lsa-da, xavfsizlik past, metall sarfi yuqori va energiya foydalanish koeffitsiyenti juda past. Shu sababli amaliyotda keng qo'llanilmaydi.

Gidroturbinalarning past bosimli kanallarda samarasizligiga qaramay, xalqaro amaliyotda mazkur muammoni yechishga doir bir qator ilmiy ishlanmalar mavjud. Misol uchun, Filippinning Laguna tumanlarida suv resurslari potensialini baholashda Kaplan turbinali ikki mikro-GES o'rnatilgan va ular mos ravishda 49,9% va 51,8% FIKga erishgan. Xitoy tadqiqotchilari esa 2,9 metrdan yuqori bosimlarda 87% FIKga ega sifonli reaktiv turbina yaratgan. Biroq mazkur ishlanmalarning aksari kanallarning tuzilishi va mahalliy irrigatsiya tizimlariga moslashtirilmagan. Shu o'rinda O'zbekiston kabi irrigatsiya tarmoqlari keng bo'lgan hududlarda past bosim va o'rtacha sarf asosiy tavsifga aylanadi. Bunday sharoitda mikro-GESlarni joriy etish nafaqat texnik, balki ekonomik va texnologik optimizatsiya talab qiladi. Optimal konstruksiya sifatida past bosimga moslashtirilgan reaktiv turbinalar, hamda o'qiga parallel yoki diagonal joylashuvli gelikoid turbinalar ko'rib chiqilmoqda. Ular suv oqimidagi energiyani ham potensial, ham kinetik elementlardan foydalangan holda olish imkonini beradi. Muhim jihat shundaki, bunday turbinalar irrigatsiya kanalining gidravlik tizimiga minimal ta'sir bilan integratsiya qilinishi mumkin. Xalqaro loyihalar taxlili shuni ko'rsatadiki, suv bosimi past bo'lgan sharoitlarda mikro-GESlar klassik gidroturbinalar asosida emas, ixtisoslashgan konstruktiv yechimlar asosida ishlab chiqilishi talab etiladi. Bu O'zbekiston sharoiti uchun ham dolzarbdir, chunki irrigatsiya kanallari tabiiy va sun'iy gidravlik obyektlar sifatida katta suv sarfiga, lekin nisbatan kichik bosimga ega. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, mikro-gidroelektrostansiyalar kichik tabiiy va texnogen suv oqimlaridan energiya olish imkonini beruvchi qayta tiklanuvchi manba sifatida muhim amaliy va iqtisodiy ahamiyatga ega. Jahon

amaliyotida mikro-GEslarning quvvati, gidroturbina tuzilishi, ishlash prinsipi va suv ta'minoti manbasiga ko'ra turli klassifikatsiyalari mavjud bo'lib, ularning texnik variantlari turli gidravlik sharoitlarga moslanadi. Aktiv va reaktiv turbinalarning asosiy farqi suv oqimidan energiyani qanday olinishida namoyon bo'ladi; yuqori bosim va tezlik talab qiluvchi turbina turlari past bosimli irrigatsiya kanallarida samarasiz bo'lishi bu tarmoq uchun alohida konstruktiv yechimlar zarurligini ko'rsatadi [6].

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. Erkinovich, Y. M. A., & Umurzoqbek, D. (2024). APPLICATION OF HYBRID SYSTEM IN MULTIFUNCTIONAL DEVICES USING BOTH RENEWABLE AND CONVENTIONAL ENERGY RESOURCES.
2. Alijanov, D. D. (2023). Storage of Electricity Produced by Photovoltaic Systems.
3. Axmadaliyev, U. A. (2024). EFFECTIVE USE OF ELECTRICITY IN AGRICULTURE AND ITS IMPORTANCE.
4. Anarboyev, I. I., & Turg'unboyev, M. (2024). HEAT CONDUCTIVITY IN THERMOELECTRIC MATERIALS.
5. Qosimov, O. A., & Sh, S. (2024). *RK-4 RUSUMLI SILKITUVCHI MASHINALARNING TEHNIKAVIY TAVFSIFLARI*.
6. Muhtorovich, K. M., & Abdulhamid o'g'li, T. N. DETERMINING THE TIME DEPENDENCE OF THE CURRENT POWER AND STRENGTH OF SOLAR PANELS BASED ON THE EDIBON SCADA DEVICE.
7. Xamidullayevich, Y. A., & Botirali ogli, Q. N. (2024). QUYOSH SPEKTRI VA FOTOELEKTRIK MATERIALINING YUTILISH SPEKTRI O 'RTASIDAGI NOMUVOFIQLIKNING TA'SIRINI KAMAYTIRISH.
8. Boxodirjon ogli, X. T., & Tolibjon o'g'li, A. S. (2024). SELECTING CONTROLLERS AND INVERTORS FOR SOLAR CELLS.
9. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). ENERGYEFFICIENT HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS.
10. Yuldashboyevich, J. X. (2024). KRISTALLARDA GALVANO-VA TERMOMAGNIT HODISALAR.
11. Egamov, D., & Abdukholiq o'g'li, A. A. (2024). TRANSFORMERS ENERGY LOSSES.
12. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). SOLAR PANEL INSTALLATION REQUIREMENTS AND INSTALLATION PROCESS.

13. Shuhratbek o'g'li, M. Q. *Sharobiddinov Saydullo O'ktamjon o'g'li Andijan machine building institute.(2023). OBTAINING SENSITIVE MATERIALS THAT SENSE LIGHT AND TEMPERATURE. Zenodo.*
14. UzAnalytics. O'zbekiston energetika sektori va qayta tiklanuvchi energiya bo'yicha tahliliy ma'lumotlar. – Elektron manba: <https://www.uzanalytics.com/iqtisodiet/8596/> (murojaat sanasi: 2025).
15. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира. – Ташкент: Fan va texnologiya, 2009. – 172 с.
16. Mosonyi E. Water Power Development. Vol.1: Low-head Power Plants. – Budapest: Akadémiai Kiadó, 1991.
17. Gordon J.L. Hydraulic Turbines. – New York: Gordon and Breach, 1994.
18. Chow V.T. Open-Channel Hydraulics. – New York: McGraw-Hill, 1959.
19. Krivchenko G.I. Гидравлика. – М.: Машиностроение, 1980.
20. Ломакин А.А. Гидротурбины и их регулирование. – М.: Энергоатомиздат, 1981.