



SHAMOL VA QUYOSH ENERGIYASI MANBALARIDAN FOYDALANISH ORQALI AHOLI XONADONLARINING ENERGIYA MUSTAQILLIGINI TA'MINLASH.

Q.Umarov

dots

J.A.G'aybullayev

magistr

(Namangan Davlat Texnika Universiteti)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15282602>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 20-Aprel 2025 yil

Ma'qullandi: 23-Aprel 2025 yil

Nashr qilindi: 25-Aprel 2025 yil

KEYWORDS

Shamol energiyasi, quyosh energiyasi, mini shamol elektr stansiyasi, quyosh panellari, energiyaning mustaqilligi, qayta tiklanadigan energiya manbalari, energiya samaradorligi, ekologik barqarorlik, iqtisodiy samaradorlik, prezident qarorlari, O'zbekiston energiya tizimi.

ABSTRACT

Ushbu maqolada aholi xonadonlarining energiya mustaqilligini ta'minlashda shamol va quyosh energiyasidan foydalanishning ahamiyati tahlil qilinadi. Qayta tiklanadigan energiya manbalarining samarali ishlatilishi, shu jumladan mini shamol va quyosh elektr stansiyalari orqali, aholining energiya ta'minotini barqarorlashtirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish mumkinligi ko'rsatilgan. Tadqiqotda O'zbekistonning qishloq va shaharlardagi turar-joylarida bunday tizimlarning o'rnatilishi, shu bilan birga, ekologik va iqtisodiy jihatlari baholandi. Maqola, shuningdek, mini energiya tizimlarining yirik elektr tarmoqlaridan ajralgan hududlarda, ayniqsa, energiya uzilishlari ko'p bo'lgan joylarda foydalanuvchilarga qanday yordam berishi mumkinligini ko'rsatadi.

Yurtimizda aholi sonining o'sishi, yangi inshootlar va ishlab chiqarish korxonalarining ko'payishi natijasida elektr energiyasiga bo'lgan talab ortib bormoqda. Hozirda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasi asosan issiqlik elektr stansiyalaridan olinadi. Issiqlik elektr stansiyalarining aksariyati eskirib qolgan, shuningdek, elektr energiyasini yetkazib berishda yo'qotishlarni kamaytirish va aholiga tabiiy toza elektr energiyasi taqdim etish uchun qayta tiklanadigan energiya manbalaridan (QTEMQ) foydalanish zarurati yuzaga kelmoqda. O'z navbatida, aholiga QTEMQni sotib olish va o'rnatish imkoniyatlari hamda rag'batlantirish tizimlarini taqdim etish uchun sharoitlar yaratish zarur, va bu masala bugungi kunda juda dolzarbdir. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 5-oktabrdagi 568-sonli qaroriga ko'ra, aholi tomonidan qayta tiklanuvchi energiya manbalarini raqamli tarzda xarid qilish va kompensatsiyalarni olish imkoniyatini taqdim etish maqsadida yagona elektron platforma ishlab chiqildi. Ushbu platforma orqali iste'molchilar mamlakatda ishlab chiqarilgan quyosh va shamol elektr stansiyalari hamda quyosh suv isitgichlarini 3 yilgacha foizsiz to'lash sharti bilan sotib olishlari mumkin. Shuningdek, QTEMQ narxidan chegirma qilingan kompensatsiya miqdori bilan to'liq to'lagan iste'molchilar uchun kompensatsiya mablag'lari o'rnatuvchi tashkilotga budjet mablag'lari orqali tarmoqlararo energiyani tejash jamg'armasi tomonidan to'lanadi. O'zbekiston katta shamol energiyasi salohiyatiga ega bo'lib, uning texnik imkoniyatlari taxminan 520 gigavatt (GW)ni tashkil qiladi. Ushbu salohiyat yiliga

taxminan 1,6 trillion kW·soat elektr energiyasini ishlab chiqarish imkonini beradi. O'zbekiston, ayniqsa, mamlakatning shimoli-g'arbiy va janubi-g'arbiy qismlarida, ya'ni Qoraqalpog'iston Respublikasi, Navoiy va Buxoro viloyatlarida katta shamol energiyasi resurslariga ega. O'zbekistonda quyosh energiyasi imkoniyati hammasidan ko'ra ko'proq. Yalpi quyosh energiyasining imkoniyati o'rtacha 51 mlrd. t. n. e, texnik imkoniyati esa – 177 mln.t.n.e.. Bunda quyosh energiyasi butun mamlakat hududi bo'ylab barchaga baravar bo'lib, uni energetika balansiga jalb etish, aholini elektr va issiqlik energiyasi bilan ta'minlash masalasining, yechimini topish (ayniqsa, chekka joylarda) imkonini beradi.

1- **Jadval. Viloyatlardagi o'rtacha shamol tezligi**

Viloyat	Shamol Tezligi (m/s)	Shamol Resurslari	Energetik Imkoniyatlar
Navoiy	3-4 m/s	Shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari mavjud	Kichik va o'rta quvvatli tizimlar uchun mos
Qashqadaryo	4-5 m/s	Yaxshi shamol resurslari, janubiy va g'arbiy hududlar	O'rta quvvatli tizimlar uchun mos
Surxondaryo	3.5-4 m/s	Shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari mavjud	Kichik tizimlar uchun mos
Samarqand	3-4 m/s	Shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari mavjud	Kichik va o'rta quvvatli tizimlar uchun mos
Farg'ona	3.5-6 m/s	Shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari mavjud	Kichik tizimlar uchun mos
Toshkent	3-4 m/s	Shamol resurslari mavjud, lekin samaradorlik pastroq	Kichik va o'rta quvvatli tizimlar uchun mos
Qoraqalpog'iston	4-5 m/s	Yaxshi shamol resurslari, tekis hududlar	Kichik va o'rta quvvatli generatorlar uchun mos
Xorazm	4-5 m/s	Yaxshi shamol energiyasi imkoniyatlari	Yirik shamol elektr stansiyalarini qurish uchun mos
Buxoro	4-5 m/s	Shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari mavjud	O'rta quvvatli tizimlar uchun mos
Andijon	4-5 m/s	Shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari mavjud	Kichik va o'rta quvvatli generatorlar uchun mos
Namangan	4-7 m/s	Shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari mavjud	Kichik tizimlar uchun mos

Gibrid energiya tizimlari hozirgi zamon energiya sohasida dolzarb yechim sifatida tobora ommalashib bormoqda. Bunday tizimlar turli qayta tiklanuvchi manbalarni, odatda quyosh va shamol energiyasini birlashtirgan holda ishlaydi va foydalanuvchiga barqaror, iqtisodiy hamda ekologik toza elektr ta'minotini kafolatlaydi. Gibrid tizimlar, o'zining ishlash rejimiga qarab, ikki asosiy yo'nalishda tashkil etilishi mumkin: **tarmoqqa ulangan (on-grid) va tarmoqdan mustaqil (off-grid)** tizimlar. Bu ikki yo'nalish nafaqat texnik qurilmalarning joylashuvi va o'zaro aloqasida, balki energiya oqimini boshqarish, sarf-xarajatlar, texnik xizmat ko'rsatish va tizim ishonchliligi nuqtai nazaridan ham tubdan farq qiladi.

Tarmoqqa ulangan (On-grid) gibrid tizim

On-grid tizimlar davlat yoki xususiy elektr ta'minot tarmog'iga ulangan bo'ladi. Bunday tizimlarda qayta tiklanuvchi manbalar yordamida ishlab chiqarilgan energiya birinchi navbatda ichki iste'molga yo'naltiriladi. Agar ishlab chiqarish miqdori ehtiyojdan ortiq bo'lsa, bu energiya elektr tarmog'iga uzatiladi. Tizimda aynan "grid-tie inverter" (tarmoqqa

ulanadigan inverter) ishlatiladi, bu inverter real vaqt rejimida ishlab chiqarilgan elektr tokini sinxronlashtirib, davlat tarmog'iga uzatadi. Energiya balansi bo'yicha foydalanuvchi har oy elektr tarmog'i kompaniyasi bilan hisob-kitob qiladi. Agar energiya ishlab chiqarish iste'moldan ko'p bo'lsa, ayrim hududlarda bu ortiqcha miqdor pul ko'rinishida foydalanuvchiga qaytariladi yoki keyingi oy uchun zaxiraga olinadi (bu jarayon **net-metring** deb ataladi).

Tarmoqqa ulangan gibrid tizimlarda akkumulyatorlar majburiy emas, ammo zamonaviy gibrid inverterlar yordamida batareyalar ham ulanib, tarmoqda uzilish yuz berganda tizim off-grid rejimga o'tib, ishlashda davom etadi. Bu esa tizimga qo'shimcha barqarorlik va xavfsizlik baxsh etadi.

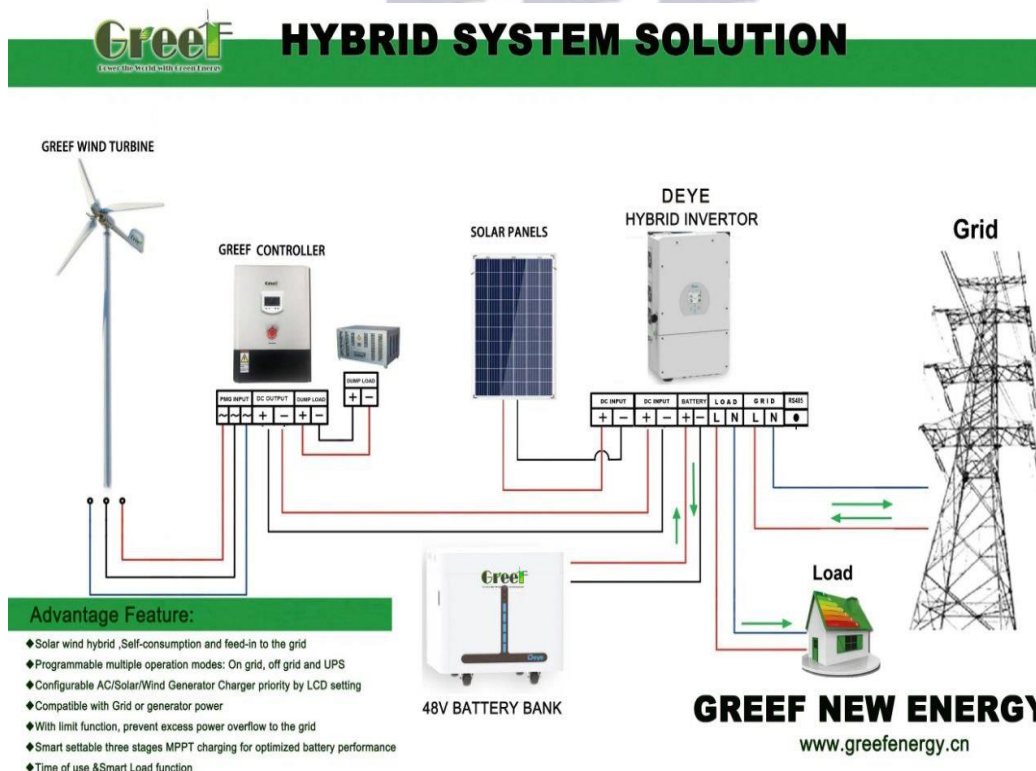
Afzalliklari:

- Elektr ta'minoti doimiy bo'ladi.
- Ortiqcha energiyani tarmoqqa uzatish orqali iqtisodiy foyda olinadi.
- Katta hajmli akkumulyatorlarga ehtiyoj bo'lmaydi.
- Shahar va qishloqlarda mavjud infratuzilmaga moslashuvchan.

Kamchiliklari:

- Tarmoqsiz ishlay olmaydigan inverterlar bor.
- Ba'zida net-metring imkoniyati mavjud bo'lmasligi mumkin.

Tarmoq bilan sinxronlashuv talab qilinadi, bu esa qo'shimcha sozlash va xavfsizlik choralari bilan bog'liq.



1-Rasm. Gibrid usulda xonadonga elektr energiya yetkazib berish.

Tarmoqdan tashqari tizimlar (Off-grid systems) :

Tarmoqdan tashqari ishlaydigan mini shamol-quyosh tizimlari mustaqil energiya manbai sifatida ishlab chiqilgan. Bunday tizimlar ko'proq elektr tarmog'iga ulanmagan yoki tarmoq sifati past bo'lgan hududlarda qo'llaniladi. Bu tizimlarda ishlab chiqarilgan energiya to'g'ridan-to'g'ri akkumulyatorlarda saqlanadi va iste'molchi ehtiyoji uchun qayta ishlanadi.

Asosiy texnologik komponentlar:

- Quyosh panellari va shamol turbinalari
- MPPT zaryad nazoratchi
- Akkumulyatorlar (odatda litiy-ion yoki AGM turdagi)
- Off-grid invertorlar (DC energiyani ACga aylantiradi)
- Avtomatik zaryad va tushirish monitoringi

Afzalliklari:

• To'liq mustaqillik: Tarmoq mavjud bo'lmagan hududlarda energiya bilan ta'minlash imkonini beradi.

• Ishonchli zaxira tizim: Batareyalar yordamida energiyani saqlash va foydalanish imkoniyati mavjud.

• Moslashuvchanlik: Tizim ehtiyojga qarab kengaytirilishi yoki qisqartirilishi mumkin.

Kamchiliklari:

• Batareya xarajati: Akkumulyatorlar tizimning eng qimmat qismlaridan biri bo'lib, ularning ishlash muddati cheklangan (odatda 5–10 yil).

• Doimiy texnik xizmat: Zaryadlash, harorat nazorati va batareyalarni almashtirish ehtiyoji mavjud.

• Energiya cheklovi: Quyosh yoki shamol yo'qligida energiya manbai faqat batareya bo'ladi, bu esa yuklama bilan ishlashda cheklov keltirishi mumkin.

Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati.

Nazariy ahamiyati

• **Yangi gibrid yondashuv modeli:** Tadqiqot quyosh va shamol energiyasini birlashtirgan mini gibrid tizimlar uchun yangi nazariy modelni taklif etadi. Bu model energiya manbalarining o'zaro to'ldiruvchanligini hisobga olgan holda, tizimning samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan.

• **Energiya uzilishlarini kamaytirish:** Quyosh panellarining ishlab chiqarishdagi uzilishlarini shamol generatorlari orqali to'ldirish mexanizmi nazariy jihatdan asoslab berilgan. Bu yondashuv energiya ta'minotining barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi.

• **Tizim samaradorligini oshirish:** Tadqiqotda ishlab chiqilgan nazariy model orqali mini gibrid tizimlarning umumiy samaradorligini oshirish yo'llari ko'rsatib berilgan. Bu, ayniqsa, energiya resurslari cheklangan hududlarda muhim ahamiyatga ega.

2. Amaliy ahamiyati

• **Qishloq va chekka hududlar uchun yechim:** Tadqiqot natijalari elektr tarmog'idan uzoq joylashgan qishloq va chekka hududlarda barqaror va ishonchli energiya ta'minotini tashkil etishda qo'llanilishi mumkin.

• **Energiya tejamkorligi:** Mini gibrid tizimlar orqali energiya ishlab chiqarishning uzluksizligini ta'minlash, umumiy energiya tejamkorligini oshirishga yordam beradi.

Atrof-muhitga ijobiy ta'sir: Yenilanishi mumkin bo'lgan energiya manbalaridan foydalanish orqali karbonat angidrid (CO₂) chiqindilarini kamaytirish imkoniyati yaratiladi, bu esa ekologik barqarorlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

Xulosa. O'zbekistonning energetika tizimida issiqlik elektr stansiyalari muhim o'rin egallaydi, biroq ularning atrof-muhitga ta'siri jiddiy e'tibor talab qiladi. Atmosferaning ifloslanishi, suv resurslarining samarasiz sarfi va chiqindilarning to'planishi kabi ekologik muammolarni bartaraf etish uchun zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va qayta

tiklanadigan energiya manbalariga bosqichma-bosqich o'tish muhimdir. Mamlakatda ekologik xavfsiz energiya ishlab chiqarishni rivojlantirish va energiya tejamkorligini oshirish bo'yicha ko'rilgan chora-tadbirlar, atrof-muhitni asrash va barqaror taraqqiyotga erishish yo'lida muhim omil bo'lib xizmat qilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov A. Energiya tejamkor texnologiyalar.- Toshkent, 2020.
2. Xolov, B.A (2022). "Fotovoltaik texnologiyalar va ularni energiya ishlab chiqarishdagi o'rni"
3. Gitan, A., & Al-Kayiem, H. H. (2023). Assessment of hybrid solar-thermal multi-chamber dryer integrated with desiccant dehumidifier for uniform drying. Solar Energy. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.130640>
4. Influences of a Novel Cylindrical Solar Dryer on Farmer's Income and Its Impact on Environment. (2022). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1477039/v1>

