

**SHAMOL ELEKTR STANSIYASI VA QUYOSH ELEKTR STANSIYASI
ASOSIDA GIBRID ELEKTR TA'MINOTI TIZIMINI LOYIHALASH**

Xoliqberdiyev Muhammadaziz Qobuljon o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Mirzoyev Narzullo Nuriddinovich

Buxoro muxandislik-texnologiya instituti

Ushbu maqolada Buxoro viloyatida shamol va quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlarini o'rganish orqali viloyatda elektr energiyasini uzatish va taqsimlash qiyin bo'lgan hududlarda gibrid quyosh-shamol elektr stansiyasini loyihasini ishlab chiqish masalalari ko'rib chiqilgan.

Tayanch iboralar: Energiya resurslar, shamol energiyasi, quyosh energiyasi, gibrid quyosh-shamol elektr stansiyasi, qayta tiklanuvchienergiya, “Mir-solar” kompaniyasi, elektr ta'minot

Insoniyatning moddiy ehtiyojlarini qondirish maqsadida energiyadan foydalanish darajasi haddan ortiq oshishi natijasida yoqilg'ining organik turlaridan foydalanuvchi elektr va issiqlik stansiyalarining soni tobora ortib borayotganligi hech kimga sir emas. Bugungi kunda tabiiy yoqilg'i ishlatish miqdori dunyo bo'yicha yiliga 12 milliard tonna neft ekvivalentiga to'g'ri keladi. Bu esa har bir kishiga taxminan 2 tonna tabiiy yoqilg'i to'g'ri keladi, deganidir. Ma'lumotlarga qaraganda, so'nggi 40 yil davomida butun insoniyat tarixi mobaynida qazib olingan organik yoqilg'idan ham ko'p yoqilg'i iste'mol uchun o'zlashtirilgan. Bu esa ularning zaxirasini juda tez kamayib ketishiga sabab bo'lmoqda. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishlari bo'yicha harakatlar strategiyasi IV yo'nalishi Ijtimoiy sohani rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlarida ko'rsatilgandek yangi elektr ishlab chiqarish quvvatlarini qurish va

mavjudlarini modernizatsiya qilish asosida aholini elektr energiyasi bilan ta'minlashni yaxshilash, past kuchlanishli elektr tarmoqlari va transformator punktlarini yangilash, shuningdek, aholini boshqa yoqilg' i-energiya resurslari bilan ta'minlashni yaxshilash va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirish to'g' risida va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 13 noyabrdagi PQ-3384-son “Elektr energiyasi va tabiiy gaz nazorati va hisobining avtomatlashtirilgan tizimini jadal joriy etish chora-tadbirlari to'g' risida” va 2017 yil 8 noyabrdagi PQ-3379-son “Energiya resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash chora-tadbirlari to'g' risida” qarorlarida Respublikamizda noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanish va arzon energiya ishlab chiqarish texnologiyalarini qo'llash kabi vazifalar belgilab berilgan. Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqqan holda Buxoro viloyatida ham shamol va quyosh energiyasidan foydalanish potentsiali yuqori hisoblanadi. Chunki viloyatda quyoshli kunlar 270 kun bo'lsa, shamolni o'rta tezligi esa 5-6 m/s ni tashkil etadi. Ushbu imkoniyatlardan kelib chiqib bir vaqtning o'zida xam shamol, ham quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlari ham mavjud. Ushbu maqolada ham biz O'zbekistonda yashovchi aholi uchun mablag' nuqtai nazardan qulay bo'lgan shamol va quyosh energiyasi haqida so'z yuritimiz [1,2].

Birinchi navbatda shamol elektr stansiyasini tanlash misolidan oldin shuni nazarda tutish kerakki qanday tartibda shamol energiyasi elektr energiyasiga aylanadi va o'zining yashash joyida qancha miqdorda bunday energiya olish mumkin. Quyida keltirilgan formula siz yashaydigan hududda esib yurgan shamol energiya quvvatini ifodalaydi:

$$P = v^3 \cdot \rho \cdot S = 5^3 \cdot 1,25 \cdot 12,5 = 1953,125$$

v - shamol tezligi, m/s, ρ - havo zichligi, kg/m³, S - shamol esadigan maydon yuzi, m².

Misol uchun 3 kv m maydonda o‘rtcha zichlikdagi esadigan shamolning tezligi 5 m/s bo‘lganda quyidagini olishimiz mumkin. Idial holatda qarshiliklarni hisobga olmagan holatda deyarli 2 kVt tashkil qilmoqda.

Real holatda esa havo oqiminring potensial energiyasidan 30-40% foydalanish mumkin. Bu chegaralanish shamol generatorining fizik va texnologik faktorlari bilan bog‘liq, aniqroq hisob kitoblar quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$P = \xi \cdot \pi \cdot R^2 \cdot 0,5 \cdot v^3 \cdot \rho \cdot \eta_{red} \cdot \eta_{gen}$$

Bu yerda: ξ - shamol energiyasidan foydalanish koefisienti(maksimal qiymati 0,4÷0,5), R - rotorning radiusi, m, v - havo oqiminig tezligi m / s, ρ – havo qatlamaning zichligi, kg/m³, η_{red} - Reduktorning FIK, η_{gen} - Genretorning FIK.

Masalan:

$$\xi = 0,45, R = 2 \text{ m}, v = 5 \text{ m / s}, \rho = 1,25 \text{ kg/m}^3, \eta_{red} = 0,9, \eta_{gen} = 0,85$$

Hisoblaymiz:

$$P = \xi \cdot \pi \cdot R^2 \cdot 0,5 \cdot v^3 \cdot \rho \cdot \eta_{red} \cdot \eta_{gen} = 0,45 \cdot \pi \cdot 2^2 \cdot 0,5 \cdot 5^3 \cdot 1,25 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 3,5 \text{ kVt}$$

Ko‘rinib turibdiki unchalik katta qiymat chiqmaydi, lekin nima uchun shamol energiyasidan foydalanish maqbul. Chunki shamol energiyasi ekologik sof toza mahsulot. Atrof muhitga ekologik jifatdan zara keltirmaydi. Texnogen xavfga ega emas. Iste‘molchi arzon energiya ega bo‘ladi. Cho‘l zonalari, borishi qiyin bo‘lgan joylar va tog‘li hududlar elektr bilan ta‘minlanadi.

Buxoro viloyatini geografik joylashuvidan kelib chiqqan holda hududimizda shamol oqimi mavsumiy tusga ega ekanligini inobatga olganda shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatini tashkil qiladi. Shamol energiyasidan foydalanishda o‘rnatiladigan xududning aerologik turkumlari va shamolning

energetik xarakteristikalarini o‘rganish kerak bo‘ladi. Bular quyidagilarni tashkil etadi:

- shamolning yillik, oylik va kunlik o‘rtacha tezligi;
- shamol tezligini turi va qaytarilish parametrlari;
- shamolning o‘rtacha vertikal rejimdagi tezligi;
- shamolning muayan quvvati va energiyasi;
- xududning shamol energiya resursi.

Buxoro viloyatida shamaolni o‘rtacha tezligi 10-20 metr balandlikda 3,7-4 m/s tashkil etadi. Bundan tashqari Kuyumozor va To‘dako‘l suv ombori hududlarida shamolni tezligi yoz kunlarida 10-20 metr balandlikda 10-12 m/s tashkil etadi. Bu ushbu huddularda dam olish uchun kelgan sayohlarga ancha qulaylik yaratadi. Bundan tashqari ushbu huddudda joylashtirilgan aloqa qurilmalarini zahiri elektr ta‘minoti bilan ta‘minlashni kafolatlaydi.

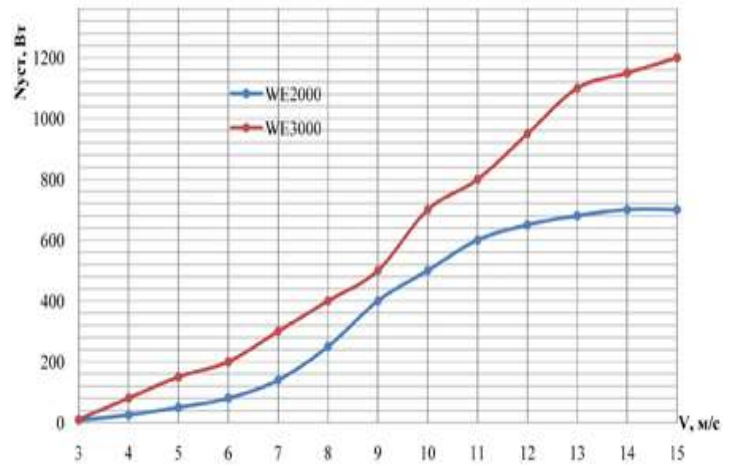
Yuqoridagi fikr muloxazalardan kelib chiqib shamol generetorini tanlash uchun nominal quvvati 5kVt bo‘lishi uchun, bizga quyidagi texnik parametralar muhim ahamiyatga ega [int 3,4].

1-jadval

WE3000 markali shamol elektr stansiyasining texnik xarakteristkasi	
Generatorning nominal quvvati, kVt	3
Generatorning maksimal qiymati, kVt	5,1
Rotorning diametri , m	4,5
Shamolning boshlanish tezligi, m/s	2,0
Shamolning nominal tezligi, m/s	10
Shamol elektrostansiyasi minorasining boshlanish balandligi, m	12

Shu o‘rinda shamol elektr stansiyasi bo‘yicha muhim savollar tug‘ila boshlaydi. Shamol elektr stansiyasi narxi qancha turadi va u necha yilidan keyin

xarajatlarini qoplaydi. Ushbu savolga keyinga 2-jadvalda shamol elektr stansiyasining o‘zini qoplash mumkin bo‘lgan hisob kitoblar keltirilgan [5].



WE3000 ShES ning umumiy ko‘rinishi

WE3000 ShES ning energetik tavsifnomasi

1-rasm. WEShES umumiy ko‘rinishi va energetik tavsifnomasi

Bu yerda WE3000 ShES ning narxi va qoplash muddatlari keltirilgan.

ShES umumiy narxi, 25 mln- so‘mda

bir yillik eksploatatsiya xarajatlari, 1mln-so‘mda

W – bir yillik ishlab chiqilgan elektr energiyasi 12864 - kVt • yil

T –Shamol generatorining xizmat qilish muddati (T = 20 yil)

2-jadval

O‘rtacha yillik shamolning tezligi m/s	Bir yillik energiyani qayta ishlash kVt*yil	Qoplash muddati yil

ShES WE3000		
3	1445	22
4	3048	7
5	5913	4
6	8935	3
7	12864	2

Buxoro viloyatining shimoliy sharqiy huddularini o‘rganish natijasida Quyuz-Mozor hududida shamol harakatining tezligi 10-12 m/s ni tashkil etsa, janubiy g‘arbiy tomonida 4-5 m/s tashkil etadi. Yuqoridagi tanlangan WE3000 ShES ni texnik holatlaridan kelib chiqib, viloyatda bir yilda birta WE3000 ShES ishlatish orqali o‘rtacha 12000 kVt*yil energiya olish imkoni tug‘iladi.

Bundan tashqari Buxoro viloyatida quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyati xam yuqori hisoblanadi.jumladan statistik ma’lumotlarga qaraganda viloyatda quyosh energiyasini yalpi potensiali 4747 mln. t n.e. tashkil etadi. Kogon tumanidagi Kogon oltin tola AJ ning elektr ta’minoti va u yerda o‘rnatilgan quyosh panellari tadqiq qilinganda, Kogon oltin tola AJ ning umumiy o‘rnatilgan quvati 1350 kVt ni tashkil etib korxonada 14 ta sexdan tashkil topgan. Zavodda oshxonasining va laboratoriyasining o‘rnatilgan quvvati 26.5 kVt ni tashkil etsa, ma’muriyat binosining o‘rnatilgan quvvati esa 28 kVt ni tashkil etadi. Korxonaning Kogon tumanida Kogon oltin tola AJ ga qarashli bo‘lgan paxta qabul qilish maskani mavjud bo‘lib, bu yerda 6 ta sex, jami o‘rnatilgan quvvati 485 kVt ni tashkil etadi. Paxta qabul qilish maskanida laboratoriya sexining va oshxonaning o‘rnatilgan quvvati 18 kVt ni tashkil etadi. Shu bilan birga paxta qabul qilish maskanida aprel oyida ipak qurti yetishtiradigan sex ham mavjud. Ushbu sex 1 toifali iste’molchi hisoblanib umumiy quvvati 5 kVtni tashkil etadi. Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda paxta qabul qilish maskanidagi bir fazali iste’molchilarga korxonaga o‘rnatilgan quyosh panellari orqali elektr ta’minot berish imkoniyati mavjud.

Masalan, yuqorida “Mir-solar” kompaniyasining quyosh panellarining texnik xarakteristikalaridan kelib chiqqan holda bu sexlarga o‘rnatilish kerak bo‘ladigan

quyosh panellarini hisoblaymiz. Bino tomiga quyosh batareyalari o‘rnatilgan. Tomning uzunligi $a=40\text{m}$, tomning eni $b=12\text{m}$, quyosh elementining EYuK si $E_0 = 0,5\text{V}$ hamda tok zichligi $j=0,02\text{A}/\text{sm}^2$ ga teng. Yozda 4 soat davomida qancha elektr energiyasi tejaladi?

tomning umumiy yuzasi xisoblaymiz: $F=a \cdot b=40 \cdot 12=480\text{m}^2$

quyosh batareyasining umumiy toki: $I=j \cdot F=0,02 \cdot 480=9,6\text{A}$

quyosh batareyasining aktiv quvvati: $P=I \cdot E_0=9,6 \cdot 0,5=4,8\text{kVt}$

quyosh batareyasining energiyasi: $A=P \cdot t=4,8 \cdot 4=19,2\text{kVt} \cdot \text{soat}$

Binoda har kuni $E=3\text{kVt} \cdot \text{soat}$ energiya iste’mol qilinadi. Bino tomining yuzasi $F=20\text{m}^2$, quyosh elementining EYuK si $E_0 = 0,5\text{V}$ hamda tok zichligi $j = 0,02\text{A}/\text{sm}^2$ ga teng. Necha soat davomida elektr energiyasi tejaladi?

quyosh batareyasining umumiy toki: $I=j \cdot F=0,02 \cdot 20=0,4\text{A}$

quyosh batareyasining aktiv quvvati: $P=I \cdot E_0=0,4 \cdot 0,5=0,2\text{kVt}$

quyosh batareyasining ishlash vaqti: $t=A/P=3/0,2=15\text{soat}$

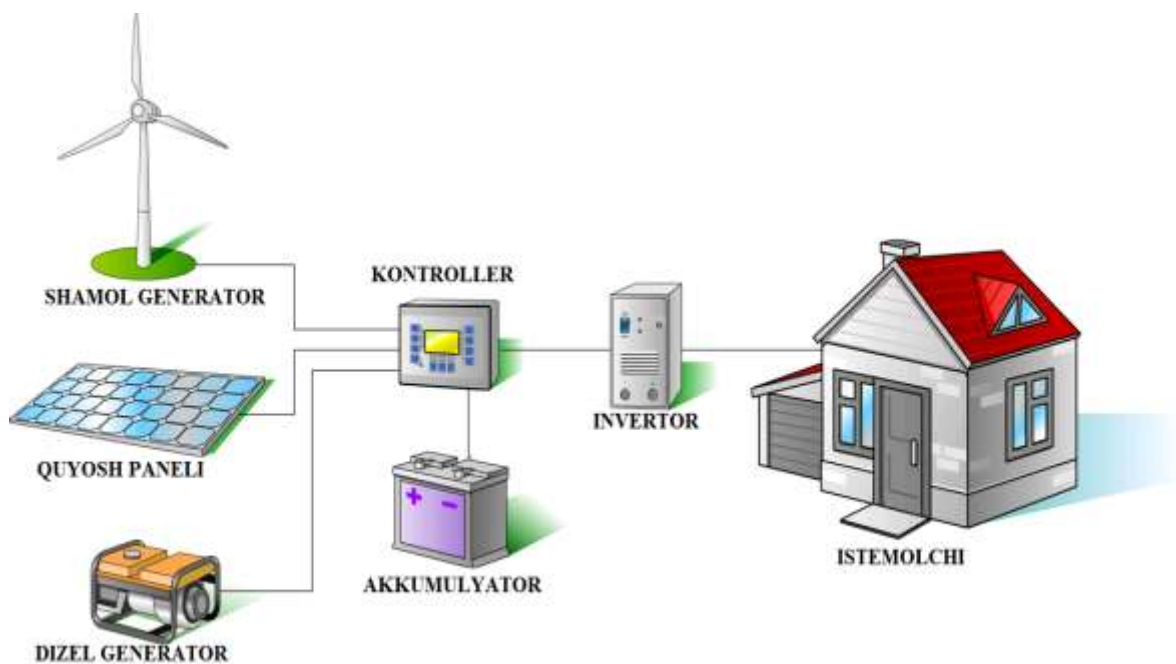
Kogon oltin tola AJ va paxta qabul qilish maskanida tejalgan elektr energiya miqdori (soatda) quyidag 3- jadvalda berilgan.

3-jadval

Korxonalar	Sexlar	O‘rnatilgan quvvati, kVt	Birta quyosh panelining o‘rtacha quvvati, kVt	O‘rnatilish kerak bo‘lgan panellar soni	Tejalgan elektr energiya miqdori, soatda
Kogon paxta tozalash zavodi	Oshxona	8.5	3	3	4.5
	Laboratoriya	18	3	6	9.5
	Ma‘muriyat	28	3	10	15
	Oshxona	6	3	2	3

Kogon paxta qabul qilish punkti	Laboratoriya	12	3	4	6
	Ipak qurti sexi	3	3	1	3

Buxoro viloyatida ilmiy tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, asosan shamol energiyasidan yilnig oktyabr, noyabr, dekabr, yanvar, fevral, mart va aprel oylarida foydalanish qulay xisoblandi. Bundan ko‘rinadiki quyosh energiyasidan foydalanish qiyin bo‘lgan oylarda shamol energiyasidan foydalanish qulay xisoblanadi. Shuning uchun qayta tiklanuvchi gibrid quyosh-shamol energiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.



2-rasm. Gibrid quyosh-shamol elektr ta’minot manbai

Buxoro viloyatidagi kam quvvatli ob’ektlarini elektr energiyasi bilan ta’minlovchi gibrid quyosh-shamol elektr ta’minot manбайдan foydalanish o‘z samarasini beradi. Gibrid holda quyosh energiyasi kam bo‘lgan oylarda shamol energiyasidan, shamol energiyasi kam bo‘lgan oylarda esa quyosh energiyasidan

foydalanish kam quvvatli ob’ektlarini barqaror elektr energiya bilan ta’minlash darajasini oshishini ta’minlaydi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Энергия ресурсларидан оқилона фойдаланишни таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 8 ноябрь, ПҚ-3379- сонли фармони.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Электр энергияси ва табиий газ назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган тизимини жадал жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 13 ноябрь, ПҚ-3384 - сонли фармони.
3. <http://weswen.ru/windgenerators/we-series/wind-generator-we3000/>
4. <https://ecotechnica.com.ua/energy/81-solarmill-gibrid-vetrogeneratora-i-solnechnykh-panelej-vyshel-v-prodazhu-v-ssha-za-3000.html>.
5. Renewable and Sustainable Energy Reviews. <https://www.sciencedirect.com/>