

SHAMOL VA QUYOSH ELEKTR STANSIYASI ASOSIDA GIBRITLASHTIRILGAN ELEKTR STANSIYA

Sultonov Bozorboy Juraqulovich

(TerDMAU assistant)

Eronqulov Ruslan G'ayrat O'g'li

(TerDMAU talaba)

Mengliboyev Sardor Mirkamolovich

(TerDMAU talaba)

Annotatsiya. O'zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish bo'yicha davlat siyosati (PQ-3379 va PQ-3384 farmonlari) doirasida an'anaviy yoqilg'i resurslarining kamayib borishi va atrof-muhitga zaharli gaz ajralib chiqishi oqibatida shamol va quyosh energiyasini gibridlashtirish dolzarb muammo hisoblanadi. Buxoro viloyatida quyoshli kunlar 270 kun bo'lib, shamolning o'rtacha tezligi 5-6 m/s ni tashkil etadi. Bunday sharoitda Quyosh va Shamol stansiyalarini qurish uchun imkoniyat yuqoriligini ko'rsatadi. Ushbu tadqiqot viloyatdagi kam quvvatli ob'ektlarni ya'ni korxonalar, ishlab chiqarish sexlari va aholining ehtiyojini qondirish uchun gibrid tizimni takomillashtirish choralari koriladi. Bu ma'lumotlar, WE3000 shamol stansiyasi generatorining nominal quvvati 3 kvt, va maksimal quvvat 5 kvt ni tashkil qiladi. "Mir-solar" quyosh panellari parametrlaridan foydalanib ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning quvvatini xisoblash amalga oshiriladi.

Kalit so'zlar: energiya resurslari, shamol energiyasi, quyosh energiyasi, gibrit quyosh shamol elektr stansiyasi, qayta tiklanuvchi energiya, Mir-solar kompaniyasi, elektr ta'minoti.

Аннотация. В рамках государственной политики развития возобновляемых источников энергии в Узбекистане (Постановления ПК-3379 и ПК-3384) гибридизация ветровой и солнечной энергии является актуальной проблемой в связи с истощением традиционных топливных ресурсов и выбросом токсичных газов в окружающую среду. В Бухарской области насчитывается 270 солнечных дней, а

средняя скорость ветра составляет 5-6 м/с. В таких условиях существует высокий потенциал для строительства солнечных и ветровых электростанций. В данном исследовании рассматриваются меры по совершенствованию гибридной системы для удовлетворения потребностей маломощных объектов региона, а именно предприятий, производственных цехов и населения. Данные показывают, что номинальная мощность генератора ветроэлектростанции ВЭ3000 составляет 3 кВт, а максимальная мощность — 5 кВт. Расчет мощности вырабатываемой электроэнергии проводился с использованием параметров солнечных панелей «Мир-солнечная».

Ключевые слова: энергоресурсы, ветроэнергия, солнечная энергия, гибридная солнечная ветряная электростанция, возобновляемая энергия, компания Mir-solar, электроснабжение.

Abstract. Within the framework of the state policy for the development of renewable energy sources in Uzbekistan (Resolutions PP-3379 and PP-3384), the hybridization of wind and solar energy is a pressing issue due to the depletion of traditional fuel resources and the release of toxic gases into the environment. In the Bukhara region, there are 270 sunny days, and the average wind speed is 5-6 m/s. Under such conditions, there is a high potential for building solar and wind power plants. This study examines measures to improve the hybrid system to meet the needs of the region's low-power facilities, namely enterprises, production workshops, and the population. The data show that the nominal power of the VE3000 wind power plant generator is 3 kW, and the maximum power is 5 kW. The calculation of the generated electrical power was carried out using the parameters of the "World-Sun" solar panels.

Keywords: energy resources, wind energy, solar energy, hybrid solar wind power plant, renewable energy, Mir-solar company, electricity supply.

KIRISH.

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 biz O‘zbekistonda yashovchi aholi uchun mablag‘ nuqtai nazardan qulay bo‘lgan shamol va quyosh energiyasi haqida so‘z yuritamiz [1,2]. Birinchi navbatda shamol 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/m^3 , S - shamol esadigan maydon yuzi, m^2

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. $P = \varepsilon \cdot \pi \cdot R^2 \cdot 0,5 \cdot v^3 \cdot \rho \cdot \eta_{\text{red}} \cdot \eta_{\text{gen}}$ Bu yerda: ε - 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/m^3 , η_{red} - Reduktorning FIK, η_{gen} - Genretorning FIK. Masalan: $\varepsilon = 0,45$, $R = 2$ m, $v = 5$ m / s, $\rho = 1,25$ kg/m^3 , $\eta_{\text{red}} = 0,9$, $\eta_{\text{gen}} = 0,85$ Hisoblaymiz: $P = \varepsilon \cdot \pi \cdot R^2 \cdot 0,5 \cdot v^3 \cdot \rho \cdot \eta_{\text{red}} \cdot \eta_{\text{gen}} = 0,45 \cdot \pi \cdot 2^2 \cdot 0,5 \cdot 5^3 \cdot 1,25 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 3,5$ 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 tezlig
- shamol tezligini turi va qaytarilish parametrlari;
- shamolning o'rtacha vertikal rejimdagi tezligi;
- shamolning muayan quvvati va energiyasi;
- xududning shamol energiya resursi.

MUHOKAMA

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 huddalarda dam olish uchun kelgan sayohlarga ancha qulaylik yaratadi. Bundan tashqari ushbu hudduda joylashtirilgan aloqa qurilmalarini zahiri elektr ta‘minoti bilan ta‘minlashni kafolatlaydi.

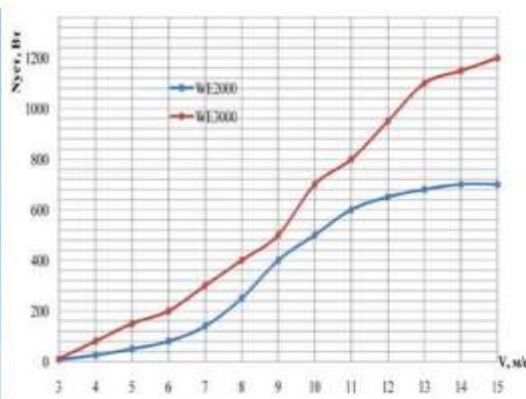
NATIJA VA MUNOZARA.

Yuqoridagi fikr muloxazalardan kelib chiqib shamol generetorini tanlash uchun nominal quvvati 5 kVt bo‘lishi uchun, bizga quyidagi texnik parametralar muhShu o‘rinda shamol elektr stansiyasi bo‘yicha muhim savollar tug‘ila boshlaydi. Shamol elektr stansiyasi narxi qancha turadi va u necha yilidan keyinim axamiyatga ega [3,4]

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

WE30000 markali shamol eliktr stansiyasining texnik xaraktrestikasi	
Generatorning nominal quvvati, kvt	3
Generatorning maksimal qiymati, kvt	5,1
Rotorning diametri, m	4,5
Shamolning boshlang`ich tezligi, m\s	2,0
Shamolning nominal tezligi, m\s	10
Shamol eliktrostansiyasi minorasini boshlanish balandligi, m	12

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- soʻmda

bir yillik ekspulatsiya xarajatlari, 1mln-soʻmda

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

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

SHES WE3000		
Oʻrtacha yillik shamolning tezligi m\s	Bir yillik energiyani qayta ishlash kv*t*yil	Qoplash muddati yil
3	1445	22
4	3048	7
5	5913	4
6	8935	3
7	12864	2

Buxoro viloyatining shimoliy sharqiy huddularini oʻrganish natijasida Quyumozor hududida shamol harakatining tezligi 10-12 m/s ni tashkil etsa, janubiy gʻarbiy tomonida 4-5 m/s tashkil etadi. Yuqoridagi tanlangan WE3000 ShES ni texnik holatlaridan kelib chiqib, viloyatda bir yilda birta WE3000 ShES ishlatish orqali oʻrtacha 12000 kv*t*yil energiya olish imkoni tugʻiladi.

Bundan tashqari Buxoro viloyatida quyosh energiyasidan foydalanish imkoniriyati xam yuqori hisoblanadi.jumladan statistik maʼlumotlarga qaraganda viloyatda quyosh energiyasini yalpi potentsiali 4747 mln. t n.e. tashkil etadi. Kogon tumanidagi Kogon oltin tola AJ ning elektr taʼminoti va u yerda oʻrnatilgan quyosh panellari tadqiq qilinganda, Kogon oltin tola AJ ning umumiy oʻrnatilgan quvati 1350 kVt ni tashkil etib korxonada 14 ta sexdan tashkil topgan. Zavodda oshxonasining va laboratoriyasining oʻrnatilgan quvvati 26.5 kVt ni tashkil etsa, maʼmuriyat binosining oʻrnatilgan quvvati esa 28 kVt ni tashkil etadi. Korxonaning Kogon tumanida Kogon oltin tola AJ ga qarashli boʻlgan paxta qabul qilish maskani mavjud boʻlib, bu yerda 6 ta sex, jami oʻrnatilgan 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 $j=0,02\text{ A/sm}$ 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: $I=j \cdot F=0,02 \cdot 480= 9600\text{ A}$

Quyosh batareyasining aktiv quvvati: $P=I \cdot E_0=9600 \cdot 0,5= 4800\text{ Vt}$

Quyosh batareyasining energiyasi: $A=P \cdot t=4800 \cdot 4= 19200\text{ Vt} \cdot \text{soat}$

Binoda har kuni $E=3\text{kVt/soat}$ 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 $j=0,02\text{A/sm}^2$ ga teng. Necha soat davomida elektr energiyasi tejaladi?

Quyosh batareyasining umumiy toki: $I=j \cdot F=0,02 \cdot 20=400\text{A}$

Quyosh batareyasining aktiv quvvati: $P=I \cdot E_0=400 \cdot 0,5=200\text{Vt}$

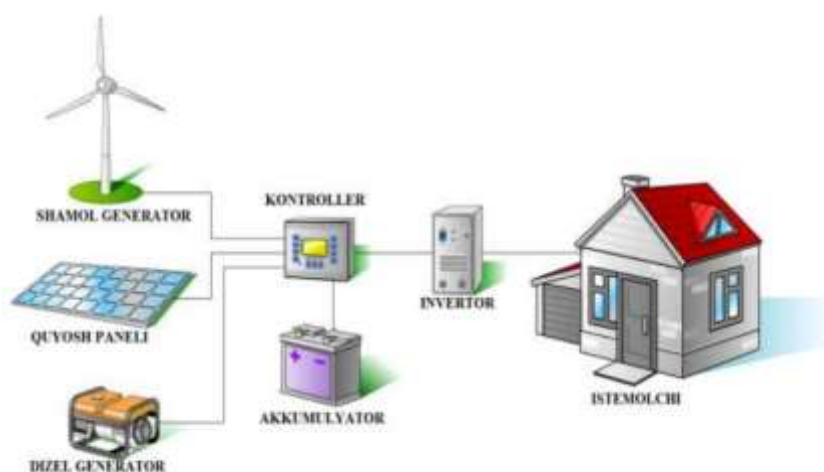
Quyosh batareyasining ishlash vaqti: $t=A/P=3000/200=1,5\text{soat}$

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

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.

Korxon a	Sexlar	O`rnatilgan quvvati, kvv	Bitt a quyosh panelinin g o`rtacha quvvati, kvv	O`rnatilish i kerak bo`lgan panellar soni	Tejalga n eliktr energiya miqdori, soatda
Kogon paxta tozalash zavodi	Oshxona	8,5	3	3	4,5
	Labaratoriy a	18	3	6	9,5
	Ma`muriyat	28	3	10	15
	Oshxona	6	3	2	3
Kogon paxta qabul qilish punkti	Labaratoriy a	12	3	4	6
	Ipak qurti sexi	3	3	1	3



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 manbaidan 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.

XULOSA.

Yuqoridagi asosda aytishimiz mumkinki, an'anaviy energiya resurslari qayta tiklanmaydigan va cheklangan bo'lish bilan birga iqlim o'zgarishiga ham javobgardir. Shuning uchun O'zbekiston o'sib borayotgan aholining energiya ehtiyojlarini faqat yashil energiya orqali qondirishi mumkin. Ammo yashil energiya texnologiyasi va uning mahsulotlari juda qimmat, shuning uchun odamlarning ularga qiziqishi kamroq. Ular texnologiyaga sarmoya kiritish orqali hamma uchun ochiq bo'lishi mumkin.

Geografik xilma-xillik va texnologik jasoratning to'g'ri kombinatsiyasi bilan

O'zbekiston yashil energiya salohiyatini oshirishi mumkin, shu bilan qazilma yoqilg'i energiyasiga qaramligini kamaytiradi va kelajak avlodlarga yanada yashil O'zbekistonni topshiradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Energiya resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2017 yil 8 noyabr, PQ-3379- sonli farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Elektr energiyasi va tabiiy gaz nazorati va hisobining avtomatlashtirilgan tizimini jadal joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2017 yil 13 noyabr, PQ-3384 - sonli farmoni.
3. <http://weswen.ru/windgenerators/we-series/wind-generator-we3000/>
4. <https://ecotechnica.com.ua/energy/81-solarmill-gibrid-vetrogeneratora-isolnechnykh-panelej-vyshel-v-prodazhu-v-ssha-za-3000.html>.

5. Renewable and Sustainable Energy Reviews. <https://www.sciencedirect.com>