
QISHLOQ XO'JALIGI EHTIYOJI UCHUN O'RTA KATTALIKDAGI MOBIL FOTOELEKTRIK STANSIYALARNING ISHLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING VAQTGA BOG'LIQ KUZATUV ISHLARI NATIJALARI

*H.Sh. Abdullayev, CHDPU Fizika kafedrası o'qituvchisi
M.A. Raxmonov, CHDPU Fizika va astronomiya o'qitish
metodikasi kafedrası o'qituvchisi*

Ushbu maqolada qishloq xo'jaligi ehtiyoji uchun o'rta kattalikdagi mobil fotoelektrik stansiyalarning ishlash samaradorligini oshirishning vaqtga bog'liq kuzatuv ishlari natijalari (qurilmaning vax va quvvat koefitsenti) haqida ma'lumot berilgan.

Kalitso'zlar: *fotoelektrik batareya, inverter, fotovoltai akkumulator, mobil fotoelektrik qurilma, fotoelektrik paneli.*

В данной статье представлена информация о результатах временного мониторинга повышения эффективности мобильных фотоэлектрических установок средней мощности для нужд сельского хозяйства (скорости работы устройства и коэффициента мощности).

Ключевые слова: *фотоэлектрическая батарея, инвертор, фотоэлектрическая батарея, мобильное фотоэлектрическое устройство, фотоэлектрическая панель.*

This article provides information on the results of time-dependent monitoring of increasing the efficiency of medium-sized mobile photoelectric plants for agricultural needs (device speed and power factor).

Key words: *photovoltaic battery, inverter, photovoltaic battery, mobile photovoltaic device, photovoltaic panel.*



Hozirgi kunda respublikamiz qishloq aholisi past (100 - 500 Vt) quvvatli mobil fotoelektrik qurilmalardan foydalanishga bo'lgan ehtiyoji tobora ortib bormoqda. Bu turli energiya iste'molchilarini, ham iqtisodiy, ham uy xo'jaligi qishloq aholisini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun bunday quvvat manbalaridan foydalanish qulayligi bilan bog'liq. Bunday fotoelektrik qurilmada fotoelektrik batareyalar bufer akkumulatorlari bilan birgalikda ishlatiladi. Bu iste'molchilarni kunning istalgan vaqtida va Quyosh nurlanishining intensivligining kunlik va ob-havo o'zgarishiga qaramasdan barqaror elektr ta'minotini ta'minlaydi. Fotovoltaik qurilmada, fotoelektrik batareyalar, akkumulatorlar va elektr energiyasini iste'molchilaridan tashqari, odatda batareyani ortiqcha zaryadlash va uning chuqur zaryadlanishini istisno qiladigan elektron boshqaruv moslamasi mavjud. 220V va 380V kuchlanishli (o'zgaruvchan tok) quvvat iste'molchilarini ulash uchun kuchlanish konvertorlari (inverterlar) ishlatiladi. Turli xil energiya iste'molchilarini doimiy va o'zgaruvchan tok manbaiga ulashda mobil fotoelektrik qurilmalardan foydalanishning ko'p funksiyasili qilib ta'minlash zarur.

“Fizika-Quyosh” fizik-texnika instituti 100 Vt gacha ko'chma, uy ehtiyojlari uchun aravachalarda 600 Vt gacha va ikki tomonlama va ko'p tarmoqli 5000 Vt gacha bo'lgan har xil quvvatli avtonom fotoelektrik quvvat manbalarining portativ va mobil versiyalarini ishlab chiqmoqda. Sanoat tomonidan ishlab chiqariladigan aks tirkamalari. [1-2] 300 Vt quvvatga ega kremniy fotoelektrik batareyalar asosida biz ishlab chiqqan mobil fotoelektrik qurilma iste'molchilarni iqtisodiy va ichki ehtiyojlar uchun sohada elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun respublikaning qishloq hududlarida ishlatilishi mumkin

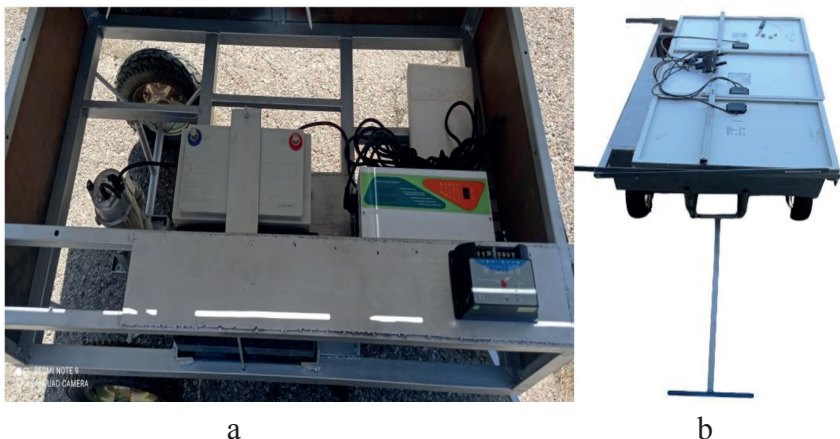
1-rasmda mobil fotoelektrik qurilma to'plamiga ketma-ket ulangan, umumiy quvvati soatiga 100 V, 24 V kuchlanishli 2 ta gel batareyalar, 24 V, 20 A kuchlanishli kontroller, 1000 ta quvvatga ega bo'lgan “sinus” to'lqin shaklidagi inverter kiradi.





**1-rasm. Mobil fotoelektrik qurilma parametrlarini
Quyosh nurlari sharoitida o'lchash**

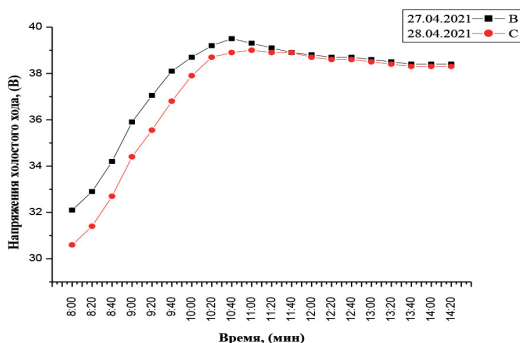
2-rasmda silikon batareyalarga asoslangan fotoelektrik qurilmalar ko'rsatilgan, a - parametrlarni to'liq miqyosli sharoitlarda o'lchash, b - komponentlar va bloklarni aravachaning platformasi ichidagi bo'limga joylashtirish tartibi va c - tashish paytida mobil fotoelektrik qurilma holati. Bizning buyurtmamiz bo'yicha ishlab chiqarilgan, geometrik kattaligi 1300 X 800 mm bo'lgan, ikki o'qli to'rt g'ildirakli platforma (aravachasi) qishloq joylarida harakatlanish uchun aylanuvchi old o'qi, platformaning yuk ko'tarish qobiliyati 700 kg gacha. Kerakli jihozlarni joylashtirish uchun platformani modernizatsiya qilish laboratoriyamiz mutaxassislari tomonidan amalga oshirildi. Mobil fotoelektrik qurilma to'plamiga ketma-ket ulangan, umumiy quvvati soatiga 100 V, 24 V kuchlanishli 2 ta gel batareyalar, 24 V, 20 A kuchlanishli kontroller, 1000 ta quvvatga ega bo'lgan "sinus" to'lqin shaklidagi inverter kiradi. 24 V kuchlanishli doimiy tokni 220 V kuchlanish bilan o'zgaruvchan, 20 metrgacha chuqurlikdan suv ko'tarish uchun suv ko'taruvchi nasos, 250 Vt quvvat, Soatiga 4 m³. Bundan tashqari, 5 va 12 V doimiy va 220 V o'zgaruvchan tok uchun iste'molchilarni ulash uchun ulash nuqtalari. Komponent bloklari harakatlanayotganda nosozlikdan xavfsizlikni ta'minlash uchun mobil fotoelektrik qurilmaning ichida joylashtirish imkoniyatini beruvchi joy qoldirilgan.



2-rasm. a - Mobil fotoelektrik qurilmaning platformasi ichidagi jihozlash tartibi.

b - Mobil fotoelektrik qurilmaning yig'ilgan holati

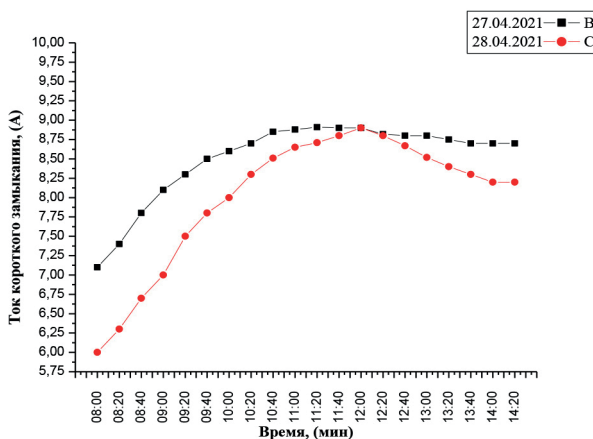
Sinovlar tabiiy sharoitda Fizik-Texnika instituti geliopoligonida ochiq havoda o'tkazildi. Fotovoltaik akkumulator uchun eng maqbul pozitsiya – bu Quyosh nuri yuzasiga 90^0 gradus burchak ostida tegadigan holat. Biroq, bunday ta'sirga erishish har doim ham mumkin emas. Fotovoltaik elementlarning Quyosh yo'nalishi bo'yicha 90^0 graduslik burchak ostida doimiy bo'lishi uchun juda ko'p qo'shimcha joy talab qiladigan va o'zlari ham energiya iste'mol qiladigan qimmat kuzatuv tizimlari bilan ta'minlanishi zarur bo'ladi. 3-rasm mobil fotoelektrik qurilmadan foydalanishning ikkita xolatida sald yurish kuchlanishining vaqtga bog'liqlik grafigi, c - o'lchash paytida manbaning Quyoshning zenit nuqtasiga nisbatan (ufqning vertikal o'qidan 39^0 ga teng), b – har 15 – 20 daqiqada Quyoshga nisbatan to'g'ri holatga keltilgandagi mobil fotoelektrik qurilmaning sald yurish kuchlanishi bo'yicha kuzatuv.



3-rasm. Mobil fotoelektrik qurilmadan foydalanishning ikki xil usulida sald yurish kuchlanishining vaqtga bog'liqlik grafigi

4-rasmdan ko‘rinib turibdiki, 8 soatdan 10 soatgacha bo‘lgan vaqt davomida U_x qiymati c egri chizig‘i uchun mos ravishda 30,5 V dan 38,8 V gacha, b egri chizig‘i uchun 32 V dan 39,2 V gacha ko‘tariladi. [3-7] da, yuz kunning bir vaqtning o‘zida holatida sald yurish kuchlanishi bog‘liqligini o‘lchashda, bu bog‘liqlik teskari xarakterga ega, ya’ni U_x vaqt o‘tishi bilan kremniy elementlari strukturasi qizishi tufayli kamayadi. Quyosh nurlari bilan ya’ni, ertalab soat 9 ga yaqin fotoelektrik batareya yuzasiga tushadigan Quyosh nurlanishining zichligi ochiq elektron kuchlanishining maksimal qiymatlarini ta’minlaydigan qiymatga ega. Bunday aylanadigan tuzilmalar Quyosh harakati yo‘nalishida Quyosh panellarining harakatlanishni osonlashtiradi va batareyalarni avtomatik ravishda to‘g‘ri burchakka to‘g‘ri yo‘nalishda ushlab turishni taminlaydi. Portativ va mobil qurilmalardan foydalanilganda Quyoshni kuzatib borish ma’lum vaqtdan keyin qo‘lda amalga oshirilishi mumkin (masalan, har soat yoki yarim soatda). Chunki Quyosh nurlanish oqimining zichligi maksimal qiymatga yaqin bo‘lgan ochiq elektron kuchlanish qiymatini olish uchun yetarli bo‘ladi, ma’lum bir harorat uchun.

4-5-rasmda qisqa tutashuv toki va mobil fotoelektrik paneli elektr quvvatining o'z vaqtiga bog'liqligi ko'rsatilgan. Bunday holda, aprel oyining birinchi yarmida o'lchovlarni o'tkazishda U_x ga bog'liqlik soat 8 dan soat 11 gacha bo'lgan vaqt, past harorat ($9-16^{\circ}$) tufayli tunda Yer yuzasiga tushgan turli xil moddalarning Yer yuzasidan katta bug'lanishini hosil qiladi. Shu sababli, ushbu moddalar to'liq bug'langunga qadar Quyosh nurlari atmosfera tomonidan qisman so'riladi. Bu esa Quyosh nurlari oqimining zichligi 620 Vt/m^2 dan 830 Vt/m^2 gacha o'zgarishini ko'rsatadi.

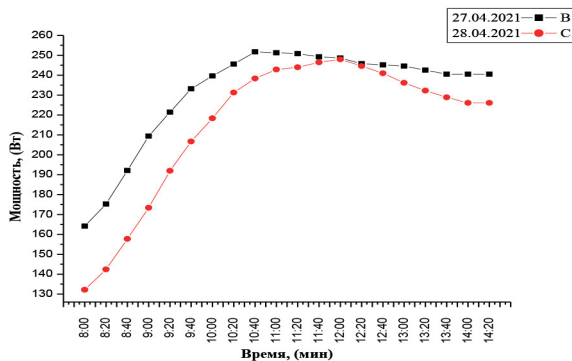


4-rasm. Vaqtga nisbatan qisqa tutashuv toki girafigi

Kelajakda ochiq havoda xolatida sald yurish kuchlanishi deyarli o'zgarmaydi. Qisqa tutashgan toki va elektr quvvatini vaqtga bog'liqligi grafiklari chiziqlari o'xshash ekanligini ko'rishimiz mumkin. c va b egri chiziqlarining tarkibiy qismlari, tok va quvvatga bog'liqligi fotoelektrik batareyalar yuzasida Quyosh nurlanishining tushish burchagi o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, manbaning zenit nuqtasiga statsionar yo'nalishi bilan ajralib turadi. O'lchov paytida Quyosh biri

Quyoshga 90^0 ikkinchisi Quyosh zenit nuqtasiga 90^0 hosil qilib turishida farqlanadi. Quyosh nurlanishining tushish burchagi ta'siri o'lchov farqi boshida taxminan ikki volt ni tashkil etadi. U yanada kamayadi va Quyosh nurlari zenit nuqtasidan o'tib ketguncha (soat 12 dan 20 minut) o'tgunga qadar. Quyosh ushbu zenit nuqtasida ikkala o'lchov variantlari uchun U_x qiymatlari mos keladi. Bundan tashqari, Quyosh nurlanishining fotoelektrik batareyasi yuzasiga tushish burchagi o'zgarishi U_x qiymatiga ta'sir qilmaydi.

Ikki egri chiziqli orasidagi farq (c va b) Quyoshning zenit nuqtasiga yaqinlashganda kamayadi va zenit nuqtasida tasodif ro'y beradi (bu soat 12 dan 28 minut o'tganda). Bundan tashqari, tok kuchi va quvvat qiymatlari o'rtasidagi farq ortadi. Soat 11 dan 14 soatgacha bo'lgan vaqt oralig'ida tok kuchi qiymatlari o'rtasidagi farq minimaldir. Ikki o'lchov usuli uchun elektr energiyasiga bog'liqlik qiymatlarini taqqoslash shuni ko'rsatadiki, Quyoshga mobil fotoelektrik qurilmani qo'lda yo'naltirish bilan har 30-40 daqiqada statsionar manbaga nisbatan ishlab chiqarilgan quvvat taxminan 25-30% ga oshadi. Tajribalar tugaguniga qadar 10 soatdan boshlab mobil fotoelektrik qurilmaning aniq havo sharoitida ishlab chiqaradigan elektr quvvati doimiy bo'lib va ~ 250 Vt ga oshirish imkoniyatini beradi.



5-rasm. Mobil fotoelektrik qurilma elektr quvvatining vaqtga bog'liqligi grafiqi



Shuni ta'kidlash kerakki, mobil fotoelektrik qurilmada ishlatiladigan soatiga 200 soat quvvatga ega AB, zaxiralangan elektr quvvati 3000 Vt dan ortiq. Shuning uchun, yozda foydalanilganda, mobil fotoelektrik qurilma energiya saqlash tizimida har doim katta miqdorda elektr energiyasi ta'minoti mavjud. Hozirda mobil fotoelektrik qurilma nusxasi Toshkent sharoitida sinovdan o'tkazilmoqda. Dastlabki ma'lumotlarga ko'ra, turli xil energiya iste'molchilarining katta to'plami, 400 Vt gacha quvvatga ega yorug'lik tizimlari, kompyuterlarni birlashtiruvchi, suv ko'taradigan nasos, turli xil chilangar va burg'ulash vositalari (burg'ulash mashinalari, maydalagichlar, purkagichlar) va boshqalardan yuk sifatidb, dizayn va parametrlarni optimallashtirish uchun. Ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasini va energiya iste'molchilari tomonidan ulanadigan quvvatni ko'paytirishning imkoniyatlari mavjud. Buning uchun quvvati oshirilgan qo'llab-quvvatlovchi inshootlarga yanada samarali fotoelektrik batareyalarni joylashtirishning yangi variantlari ishlab chiqilmoqda. Kelajakda fotoelektrik batareya o'rniga qishloq aholisining kundalik hayotida foydalanish uchun issiq suv olish uchun yuqori samarali foto termal batareyalardan foydalaning.

Xulosa urnida Respublikamiz aholisining teng yarmi qishloqlarda yashashini hisobga olsak ularning 30% ortig'i tog'lik adirlilik cho'l hududlarining markazlashgan energiya tarmoqlaridan 60-80 km va undan ham uzoqligi bu hududlarni elektr energiyasi bilan ta'minlashda qator qiyinchiliklarga olib keladi. Bularga shunday hududlar aholisi ko'payishi yashash sharoitini yaxshilanishi bilan energiyaga bo'lgan talab oshadi va elektr liniyasi tizimining asbob uskunalarining eskirganligi gaz ta'minotidagi kamchiliklar elektr liniyasidagi qator zo'riqishlarga olib kelinadi va bu zo'riqishlar tarmoqlarda uzilishlarni olib keladi va bu qadar uzoq hududlarda sozlash ishlar haftalab elektr tarmog'idan uzilishga olib keladi. Bu sharoitda beznis yoki ishlab chiqarish uyoqda tursin oddiy aholi farzandlarining oqishga ilmga bo'lgan qimmatli vaqtlarini boshqa atiga o'tkinchi va hech narsa hal



qilmaydigan muammolilarni yechishga qaratadilar bu esa mavjud bilim va boshqa intellektual bilim darajasini tushishiga olib keladi.

Adabiyotlar:

1. Турсунов М.Н., Сабиров Х., Юлдошев И.А., Турдиев Б.М., Комолов И.М. Фототепловые батареи разной конструкции: сравнительный анализ, // Гелиотехника, 2017, №1, с. 26-29.
2. Алферов Ж.И., Андреев В.М., Румянцев В.Д. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики // ФТП, 2004. №38. С. 937-947.
3. Турсунов М.Н., Муминов Р.А., Газиёв У.Х., Сеттарова З.С., Тукфатуллин О.Ф. Научные и технологические аспекты разработки фотоэлектрической установки для работы в условиях жаркого климата // Гелиотехника. Ташкент, 2006. №3. С. 13-17.
4. Турсунов М.Н., Юлдошев И.А. Разработка фотоэлектрических батарей, установок эффективно работающих в условиях Центральной Азии // Проблемы энерго-ресурсо сбережения. Ташкент, 2011. Специальный выпуск. С. 160-165.
5. Турсунов М.Н., Дыскин. В.Г., Турдиев Б.М., Юлдошев И.А. Влияние конвективного теплообмена на температуру солнечной фотоэлектрической батареи // Гелиотехника. Ташкент, 2014. №4. С. 34-37.
6. Турсунов М.Н., Дыскин В.Г., Юлдашев И.А. Критерий загрязнения поверхности стекла фотоэлектрической батареи // Гелиотехника. Tashkent, 2015, №2, С. 82-84.
7. Дыскин В.Г., Турсунов М.Н., Абдуллаев Э.Т. Мобильный измерительный зонд для мониторинга степени загрязнения стекла // Проблемы энерго и ресурсосбережения, 2016, №1-2, с. 4-6.

