

KICHIK AHOI PUNKTLARINI QUYOSH ENERGIYASI BILAN TA'MINLASH

Egamov Dilmurod Abduraimovich

Andijon davlat texnika instituti "Muqobil energiya manbalari" kafedrası assistenti

Isomiddinov Asadbek Abdirazaq o'g'li

Andijon davlat texnika instituti talabasi

Andijon, O'zbekiston.

Tel: +998934189373

Abstract: *This article examines the scientific and practical aspects of supplying small settlements with electrical energy using solar power. The study analyzes the potential of solar energy, the operating principle of photovoltaic solar panels, and their efficiency in remote areas. Particular attention is paid to ensuring stable energy supply, improving energy efficiency, and maintaining environmental sustainability. The results show that the use of renewable energy sources plays an important role in increasing the reliability of energy supply in small settlements and reducing dependence on traditional energy resources.*

Keywords: *solar energy, photovoltaic panels, renewable energy sources, small settlements, energy supply, solar radiation, energy efficiency, clean energy.*

Аннотация: *В данной статье рассматриваются научные и практические аспекты обеспечения малых населённых пунктов электрической энергией на основе солнечной энергетики. В исследовании анализируются возможности использования солнечной энергии, принцип работы фотоэлектрических солнечных панелей и их эффективность в отдалённых регионах. Особое внимание уделяется вопросам обеспечения устойчивого энергоснабжения малых населённых пунктов, повышения энергоэффективности и экологической безопасности. Результаты исследования показывают, что использование возобновляемых источников энергии способствует повышению надёжности энергоснабжения и снижению зависимости от традиционных источников энергии.*

Ключевые слова: *солнечная энергия, фотоэлектрические панели, возобновляемые источники энергии, малые населённые пункты, энергоснабжение, солнечная радиация, энергоэффективность, экологически чистая энергия.*

Annotatsiya: *Mazkur maqolada kichik aholi punktlarini quyosh energiyasi asosida elektr energiyasi bilan ta'minlashning ilmiy va amaliy jihatlarini ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda quyosh energetikasining imkoniyatlari, quyosh fotoelektrik panellarining ishlash prinsipi hamda ularni chekka hududlarda qo'llash samaradorligi tahlil qilingan. Shuningdek, quyosh energiyasidan foydalanish orqali elektr tarmoqlaridan uzoqda joylashgan aholi punktlarini barqaror energiya bilan ta'minlash, energiya tejamkorligini oshirish va ekologik muhofazani ta'minlash*

masalalari yoritilgan. Tadqiqot natijalari qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish kichik aholi punktlarining energiya ta'minoti barqarorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: *quyosh energiyasi, quyosh fotoelektrik panellari, qayta tiklanuvchi energiya, kichik aholi punktlari, energiya ta'minoti, quyosh radiatsiyasi, ekologik toza energiya, energiya samaradorligi.*

KIRISH

Ushbu loyihada quyosh panellardan tashkil topgan quyosh elektr stansiyasini qurish va bu stansiya orqali kichik aholi punktlarini elektr energiyasi bilan ta'minlash haqida bo'lib, quyosh elektr stansiyasining (qis. QES) umumiy elektr tarmoqlariga ulanish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Quyosh elektr stansiyalarining ekspulatasiyasiga ko'ra ikki xil bo'ladi: avtonom quyosh elektr stansiyalari (Off-grid) va tarmoqqa ulangan quyosh elektr stansiyalari (Ongrid).

OFF-GRID TIZIMLAR: Avtonom yoki Off-grid tizimlar quyosh panellari ijdod qilingan ilk paytlarda keng qo'llanila boshlandi. Avtonom tizimlarining o'ziga xos qulayliklari ham bor. Off-Grid tizimlarida quyosh elektr stansiyalari umumiy elektr tarmoqlariga ulanmagan bo'ladi. Elektr energiyasini boshqa elektr

energiyasi manbalariga ulanmagan iste'molchiga yetkazib beradi. Bunday tizimlar chekka tog'li hududlarda yoki kommunalelektr tizimlariga ega bo'lmagan kichik xo'jaliklar uchun juda yaxshi yechim hisoblangan. Off-Grid tizimlar iqlim sharoitiga bevosita bog'liq bo'ladi, ya'ni quyosh chiqsagina energiya yetkazib beradi. Off-Grid tizimlarining noqulay tomonlari, bu iste'mol uchun tayyor turadigan elektr energiyasining cheklanganligi, misol uchun 5 kWp kattaligida qurilgan Off-Grid QES 5 kW'dan ortiqcha elektr energiyasi yetkazib berishi imkonsiz (nazariy jihatdan). Iste'molchi uy xo'jaligida bir paytning o'zida 5 kW'dan kata bo'lgan qurilmalarni ishlata olmaydi.

ON-GRID TIZIMLARI: Tarmoqqa ulangan yoki On-Grid quyosh elektr stansiyalari quyosh energiyasidan foydalanishda ko'p qulayliklar tug'diradi. Bunday tizimlarda ishlab chiqarilgan elektr energiyasi hech qachon isrof bo'lmaydi (elektr energiyasini uzatishdagi yo'qotishlarni hisobga olmaganda). OnGrid tizimlarga ortib qolgan elektr energiyasi umumiy elektr tarmoqlariga yetkaziladi. Natijada, ortiqcha quyosh elektr energiyasini boshqa iste'molchiga

yetkazib berish mumkin. Bu tizimlarga hozir akkumulyatorlar, suv isitgichlar yoki elektr avtomobillarni ham integrasiya qilish mumkin. Shunda, quyosh panellaridan kelayotgan elektr energiyasi avvalo uy xo'jaligi ehtiyojlarini qondiradi.

Loyihani boshlashda eng muhim jihati bu – aholining elektr energiyaga bo'lgan ehtiyojini hisoblashdir. Insoniyatning yildan-yilga elektr energiyaga ehtiyoji ortib bormoqda. Bunga esa turli omillar ta'sir qiladi. Texnika sohasidagi taraqqiyot va insonlarning daromadining oshishi jamiyatda elektr energiyaga bo'lgan ehtiyojni oshirib yuboradi. Kichik tuman bilan katta shahardagi aholi turmush darajasini haqiqatda teng deb bo'lmaydi, chunki shahardagi kommunal tizimlari kichik tumanlarga ko'ra yaxshi rivojlangan. Misol uchun, sovuq

suv ta'minotida shaharda yaxshi bo'lgani uchun kir yuvish mashinalari shahardagi xonadonlarda ko'proq bo'lsa, isitish tizimlari deyarli bo'lmagan tumanlarda elektr toki bilan ishlaydigan pechkalar ko'proq. Tanlab olingan hududdagi uylarda quyidagi texnikalarni bor deb hisoblanadi:

1. Televizor – har bir uyda bor. O'rtacha quvvati 300 W.
2. Sovutgich – har bir uyda bor. O'rtacha quvvati 300 W.
3. Chiroqlar – har bir uyda bor. O'rtacha 60 W'dan 10 dona, jami 600 W.
4. Dazmol – har bir uyda bor. O'rtacha quvvati 1500 W.
5. Changyutgich – 70 % uyda bor. O'rtacha quvvati 1000 W.
6. Elektr choynak – 50 % uyda bor. O'rtacha quvvati 2000 W.
7. Elektr pechlar – 30 % uyda bor. O'rtacha quvvati 2000 W.
8. Suv nasoslari – 20 % uyda bor. O'rtacha quvvati 800 W.
9. Telefon va boshqa texnikalar – har bir uyda bor. O'rtacha quvvati 200 W.
10. Kompyuter va boshqa texnika – 10 % uyda bor. O'rtacha quvvati 600 W.⁷

Aholining elektr energiyaga bo'lgan ehtiyojini aniq raqamlar bilan belgilash juda qiyin. Ro'yxatda imkon qadar haqiqatga raqamlar keltirilgan bo'lsa, ammo real voqelikni anglatmaydi. Asl holat esa hisob-kitobdan ancha farq qilish mumkin. Endi elektr energiya ehtiyoji ham taxminan hisoblanadi. Aholining yoz va qish mavsumlariga, kunduz va kechki vaziyatga qarab elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyoj ham turlicha bo'ladi. Yozda kondensierlar ishlasa, qishda elektr pechlar ishlashi mumkin. Yozda chiroqlar kam yonsa, qishda ko'proq yonishi mumkin. Demak, Issiq mavsumda, ya'ni 1-martdan 1-oktyabrgacha (7 oy yoki 210 kun) va sovuq mavsumda 1 kunda:

1. Sovutgich interval bilan 12 soat ishlasa, 3,6 kWh, 10 mingta uyda esa 36 000 kWh
2. Televizor o'rtacha 6 soat yoniq tursa, 1,8 kWh, 10 mingata uyda 18 000 kWh
3. O'rtacha 5 ta 100W'lik chiroq 6 soat yoniq tursa, 3 kWh, 10 mingta uyda 30 000 kWh
4. Dazmol o'rtacha yarim soat ishlasa, 0,75 kWh, mingta uyda 750 kWh
5. Changyutgich yarim soat ishlasa, 0,5 kWh, mingta uyda 500 kWh
6. Elektr choynak 1 soat ishlasa, 2 kWh, 5 mingta uyda 10 000 kWh
7. Kondensierlar yoki elektr pechi (mavsumga qarab) o'rtacha 4 soat ishlasa, 8 kWh, 3 mingta uyda 24 000 kWh
8. Suv nasoslari o'rtacha 0,5 soat ishlasa, 0,4 kWh, 2 mingta uyda 800 kWh
9. Telefon va boshqa texnikalar 4 soat ishlasa, 0,8 kWh, 10 mingta uyda 8 000 kWh
10. Kompyuter va boshqa texnika 3 soat ishlasa, 1,8 kWh, mingta uyda 1 800 kWh elektr energiyaga ehtiyoj sezadi, deb hisoblanadi. Jami 129 850 kWh yoki 129,85 MWh elektr energiyaga ehtiyoj sezadi.

Aholi orasida elektr energiya tejash haqida bilimlar berib borilsa, bu ehtiyojni optimallashtirish ham mumkin. Loyihada bir 50 000 kishilik yoki 10 ming xonadonga ega bo'lgan aholining elektr energiya bo'lgan ehtiyojni hisob-kitoblardagi raqamlardan ham kattaroq qilib, 150 MWh belgilab olinadi, Demak, loyihada tanlagan aholining elektr energiyaga ehtiyoji bir kunda 150 MWh, bir yilda 54 750 MWh'ni tashkil qiladi. Taqqoslash

uchun, quyidagi raqamlarni keltiramiz. O'zbekiston 2016 yilda 59 mlrd. kWh elektr energiyasini ishlab chiqargan. Agar ishlab chiqarilgan elektr energiyasining 35 foizi aholi iste'moli uchun ajratilsa, 50 000 kishilik aholi soni, O'zbekiston aholisining (30 mln.) 0,167 % foizini tashkil qilib, 1 yilda 34 485 MWh soat elektr energiyasi olgan bo'lishi kerak. Afsuski, „O'zbekenergo“ DAK'dan 50 000 kishilik aholining elektr energiyasi iste'moli haqida raqamlarni olishning imkoni yo'qligi uchun real voqelikdagi vaziyat bilan taqqoslay olmaymiz, ammo loyida 54 750 MWh ya'ni 20 000 MWh soat ko'proq elektr energiyasiga ehtiyoj bor deb hisoblaymiz.

Internetda olingan ma'lumotlarga ko'ra, O'zbekistonda o'rnatilgan issiqlik elektr stansiyalarning nominal quvvat 12 501,5 MW va gidro elektr stansiyalarining nominal quvvati esa 1857,4 MW. Ishlab chiqarilgan elektr energiyasi 59 mlrd kWh. 1 yil 8760 soatdan iborat. Faqat IES'lar bir yilda 512000 soat ishlagan taqdirda ham ishlab chiqarilgan elektr energiyasi 62,5 mlrd kWh'ni tashkil qilishi kerak. Bundan xulosa qilinsa, IES'lar to'la quvvat bilan ishlamaydi. 6 735 MW quvvatdagi elektr stansiya (bu O'zbekistonda o'rnatilgan elektr stansiyalarning yarmidan ham kamroq degani) yil davomida to'liq ishlasa 59 mlrd. kWh elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Chekka hududlarda kuniga 2-3 soat elektr energiyasi berilmoqda. Chekka aholi hududlarining elektr energiyasi iste'moli juda ham pastligicha qolmoqda. Loyihani amalga oshirishda bu faktor qanday rol o'ynaydi?

HUDUDDA ZAVOD VA FABRIKALARNING MAVJUDLIGI.

Iqtisodiy rivojlanish va aholi daromadlarining oshishi bu bevosita energiya bozoriga ham o'zining musbat ta'sirini ko'rsatadi. Tuman va shaharlarda ham zavod fabrikalarning ochilishi bir tomondan yaxshi bo'lsa, boshqa tomondan hududda elektr energiyaga bo'lgan talab oshib ketadi. Zavod va fabrikalarning elektr energiyasi iste'moli odatda yuqori bo'ladi. Shu sababdan ham, zavod va fabrikalarning joylashuvi, elektr tarmoqlariga qay shaklda ulangani o'rganish lozim.

UY ISITISH TIZIMLARINING MAVJUDLIGI.

Issiqlik energiyasining elektr energiyasiga ozmi-ko'pmi aloqasi bor. Issiqlik energiyasini elektr energiyasiga va aksincha elektr energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirish mumkin. Ammo buni loyihadagi roli umuman boshqa. Issiqlik energiya bilan isitiladigan tizimlar bo'lsa, qish kunlarida elektr pechlarga sarflanadigan elektr energiyasi tejab qolinadi. Yuqorida, 2-omilda hisob qilingan elektr energiya ehtiyojlarida elektr pechlarga 1 kunda 24000 kWh elektr energiyasi ajratildi. Bu esa bir yilda 8 760 MWh'ni tashkil qiladi. Chekka hududlarda esa bu issiqlik quvurlari bo'lmagani uchun quyoshdan olinayotgan elektr energiyasining salmoqli qismi uylarni isitish uchun sarflanadi. Quyosh elektr energiyasidan ortiqchasini aslida isitish tizimlari yo'naltirish yaxshi yechim bo'ladi.

Xulosa. Kichik aholi punktlarini quyosh energiyasi bilan ta'minlash zamonaviy energetika tizimining muhim yo'nalishlaridan biridir. Quyosh energiyasi ekologik toza, qayta tiklanuvchi va uzoq hududlarda ham samarali ishlashi bilan ajralib turadi. Bunday tizimlar kichik qishloqlarni elektr energiyasi bilan barqaror ta'minlash, aholining turmush darajasini yaxshilash hamda an'anaviy yoqilg'ilarga bo'lgan ehtiyojni kamaytirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, quyosh elektr stansiyalari orqali maktab, tibbiyot punkti, ichimlik suvi nasoslari va boshqa ijtimoiy obyektlarni energiya bilan ta'minlash imkoniyati yaratiladi. Uzbekistan kabi quyoshli kunlari ko'p bo'lgan hududlarda bu texnologiya ayniqsa samarali hisoblanadi. Shu sababli kichik aholi punktlarida quyosh energiyasidan foydalanish energetik mustaqillikni oshirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. .D.D. Alijanov, D.A. Egamov, O.B. Parpiyev "Nazariy elektrotexnika" o'quv qo'llanma. Andijon; 2022.
2. Jacobson M., Delucchi M. Providing All Global Energy with Wind, Water, and Solar Power // Energy Policy Journal.
3. Toirov O.Z., Alimxodjayev K.T., Alimxodjayev Sh.K. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
4. Karimov R. Quyosh energiyasi asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti, 2021.
5. Yuzbayeva Sh., Volkova K. Quyosh energiyasining O'zbekistondagi o'rni // ilmiy maqola.
6. Ismanov I. Qayta tiklanuvchi energiya manbalarining rivojlanishi va ularning milliy iqtisodiyotga ta'siri.
7. Mirzaxokimova Z. Muqobil energiya manbalaridan foydalanish afzalliklari // ilmiy maqola.
8. Saidova M. Zamonaviy energiya manbalari: quyosh panellari va ularning ishlash prinsipi.