



KICHIK QUYOSH ELEKTR STANSIYALARINI TADBIQ QILISH VA LOHIHALASHTIRISH

Mamasoliyeva Durdona

Andijon davlat texnika instituti, ETEA yo'nalishi, K 96 21 guruh talabasi

Annatatsiya: ushbu maqolada kichik quyosh elektr stansiyalari qayta tiklanuvchi energiya manbalarida ichida tutgan o'rni, ahamiyati, undan foydalanishning samarali usullari, uzoq hududlar, qishloq xo'jaligi, kichik bizneslar va uy xo'jaliklarini energiya bilan ta'minlashdagi avfzalliklari yoritilgan. Bundan tashqari, O'zbekiston sharoitida quyosh energiyasidan foydalanish istiqbollari, davlat qo'llab-quvvatlashi va kichik quyosh elektr stansiyalarini rivojlantirish uchun imkoniyatlar muhokama qilingan.

Kalit sozi: quyosh elektr stansiyasi, kichik quyosh tizimlari, quyosh panellari, quyosh energiyasi, fotovoltaik tizimlari, landshaft tahlil, monokristalli, polikristall, invertorlar.

Quyosh energiyasi – bu barqaror, ekologik toza va iqtisodiy jihatdan samarali energiya manbai bo'lib, global miqyosda tobora keng ko'lamda qo'llanmoqda. Kichik quyosh elektr stansiyalari (KQES) aholi punktlarida, qishloq xo'jaligida, kichik va o'rta biznes obyektlarida energiya ta'minoti muammolarini hal qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Quyida kichik quyosh elektr stansiyalarini tatbiq qilish va loyihalash bo'yicha asosiy tamoyillar va imkoniyatlar ko'rib chiqiladi.

Kichik quyosh elektr stansiyalarining ahamiyati: energiya ta'minotini mustahkamlash KQES uzoq hududlarda, elektr tarmog'idan uzoqlashgan joylarda barqaror energiya bilan ta'minlash imkonini beradi. Ayniqsa, rivojlanayotgan mamlakatlarda elektr tarmoqlarining cheklanganligi sababli bunday stansiyalar juda zarur. Ekologik tozaligi quyosh energiyasi zararli chiqindilarni kamaytiradi va karbonat angidrid (CO₂) emissiyasini minimallashtiradi. Bu esa iqlim o'zgarishining oldini olishga o'z hissasini qo'shadi. Iqtisodiy samaradorlik dastlabki investitsiyalar



yuqori bo'lishiga qaramasdan, uzoq muddatda quyosh elektr stansiyalari energiya ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi. Texnologik innovatsiyalar kichik quyosh elektr stansiyalarini o'rnatish texnologik rivojlanishni rag'batlantiradi. Masalan, yangi turdagi fotoelektrik panellar va saqlash tizimlari bozorni rivojlantiradi.

KQES tatbiq qilish bo'yicha muhim tamoyillar:

1. Hududiy sharoitni tahlil qilish quyosh energiyasining samaradorligi uchun mintaqaning quyosh nurlanishi ko'rsatkichlari, ob-havo sharoitlari va landshaft tahlil qilinadi. O'zbekiston sharoitida, ayniqsa, Buxoro, Samarqand va Qashqadaryo viloyatlari yuqori quyosh nurlanishiga ega.

2. Texnologiyalarni tanlash loyihani muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun quyidagilarni aniqlash muhim:

- Quyosh panellari turi: monokristalli, polikristalli yoki ingichka plyonkalardan foydalangan holda.

- Invertorlar: elektr energiyasini iste'mol qilinadigan shaklga aylantirish uchun sifatli invertorlar tanlanadi.

- Energiya saqlash tizimi: loyiha xususiyatlariga ko'ra akkumulyatorlar yoki boshqa saqlash tizimlari qo'llaniladi.

3. Moliyaviy reja loyihaning iqtisodiy asoslari investitsiyalar va qayta to'lanish muddatlarini hisoblashni talab qiladi. Buning uchun:

- Dastlabki xarajatlar.

- Xizmat ko'rsatish va ta'mirlash xarajatlari.

- Davlat subsidiya va grantlari inobatga olinishi kerak.

4. Hukumat qo'llab-quvvatlashi o'zbekiston hukumati kichik quyosh stansiyalariga subsidiya ajratish va imtiyozli kreditlar taqdim etish orqali bunday loyihalarni qo'llab-quvvatlamoqda.

Loyihalash bosqichlari loyihaviy hisob-kitoblar energiya iste'molini hisoblash va quvvat talablarini aniqlash asosida loyihaning texnik parametrlari belgilanadi. Joylashuvni tanlash KQESni o'rnatish uchun quyosh nuri maksimal darajada tushadigan hududlar tanlanadi. Binolarning tom qismida yoki ochiq joylarda o'rnatish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Kichik quyosh elektr stansiyalarini mavjud



elektr tarmog'i bilan muvofiqlashtirish, ehtiyojga qarab energiya saqlash tizimlarini qo'shish talab etiladi. O'rnatish va sinovdan o'tkazish uskunalar o'rnatilishi va tizimni ishga tushirishdan oldin sinov jarayonlari amalga oshiriladi.

Kichik quyosh elektr stansiyalarining texnik asoslari: quyosh panellari turlari: monokristalli panellar: yuqori samaradorlikka ega (20–22%), qimmatroq, lekin uzoq muddat foydalanish uchun qulay. Polikristalli panellar: o'rtacha samaradorlik (15–17%), nisbatan arzonroq, issiq mintaqalarda yaxshi ishlaydi. ingichka plyonka panellar: yengil va moslashuvchan, kamroq samarador (10–12%), kichik loyiha va bino yuzalariga o'rnatish uchun mos. Invertorlar: quyosh energiyasini o'zgaruvchan tokka (AC) aylantirish uchun ishlatiladi. Quyidagi turlari mavjud: markaziy invertorlar: yirik tizimlar uchun. Mikroinvertorlar: har bir panel uchun alohida, kichik tizimlarda samarali. string invertorlar: bir nechta panel uchun umumiy invertor. energiya saqlash tizimlari: quyosh energiyasini doimiy ravishda ta'minlash uchun akkumulyatorlar ishlatiladi. Lityum-ion akkumulyatorlar: uzoq umr va yuqori quvvatga ega, biroq narxi yuqoriroq. Qo'rg'oshin kislotali akkumulyatorlar: arzonroq, lekin qisqa muddatli. Monitoring tizimi: quyosh elektr stansiyalarining samaradorligini kuzatish va nosozliklarni aniqlash uchun masofaviy monitoring tizimlari joriy qilinadi.

Kichik Quyosh Elektr Stansiyalarining Loyihaviy Asoslari:

1. Energiya talabining baholanishi: quyosh elektr stansiyasi loyihalashtirishdan oldin, obyektning kundalik va yillik energiya talabini hisoblash muhim.

- Qishloq xo'jaligida – sug'orish nasoslari uchun.
- Uy xo'jaligida – maishiy elektr jihozlari uchun.

2. Optimal quvvatni hisoblash: quyosh panellari quvvati quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$\text{Quvvat (kW)} = \frac{\text{Kunlik elektr iste'moli (kWh)}}{\text{Quyoshli soatlar davomiyligi (h)}}$$

Masalan, O'zbekistonda quyoshli soatlar davomiyligi yiliga o'rtacha 4-5 soatni tashkil etadi.



3. Modullarni joylashtirish: quyosh panellari janubga qaragan holda, taxminan 30-35° burchak ostida joylashtiriladi. Bu quyosh nurlanishidan maksimal foydalanishni ta'minlaydi.

4. Tarmoq bilan integratsiya: kichik quyosh stansiyalari "on-grid" yoki "off-grid" tizimlar sifatida ishlashi mumkin:

- On-grid tizimlar: Mavjud elektr tarmog'i bilan integratsiya qilinadi.
- Off-grid tizimlar: Mustaqil ishlaydi, asosan akkumulyatorga tayanadi.

Kichik quyosh elektr stansiyalarining tatbiq soqalari: qishloq xo'jaligi: sug'orish tizimlari. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash uchun sovutish tizimlari. Fermalarda yoritish va nasos tizimlarini quvvatlantirish. Sanoat korxonalari: kichik zavodlar va ishlab chiqarish korxonalari uchun barqaror energiya manbai. Ofis binolari va omborxonalarining elektr ta'minoti. Uy-joy qurilishi: individual uylar uchun energiya mustaqilligi. Issiq suv ta'minoti uchun quyosh suv isitish tizimlari bilan birgalikda ishlatilishi.

Muammolar va ularni yechish yo'llari: texnologiya narxi masala: quyosh elektr stansiyalarining dastlabki o'rnatish narxi yuqori bo'lishi mumkin. Yechim: davlat subsidiyalari, imtiyozli kreditlar va xalqaro moliyalashtirish dasturlaridan foydalanish. Ob-havo sharoitlari masala: quyosh nurlanishi doimiy emas. Yechim: energiya saqlash tizimlaridan foydalanish, tarmoq bilan integratsiya. Texnik xizmat masala: KQES uchun muntazam texnik xizmat zarur. Yechim: o'rnatishdan oldin mahalliy texnik mutaxassislarni tayyorlash va malakasini oshirish. Kelajakdagi imkoniyatlar: quyosh panellarini mahalliy ishlab chiqarish: o'zbekistonda quyosh panellarini mahalliy ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish orqali narxni pasaytirish va texnologik mustaqillikka erishish mumkin. IoT (Narsalar Interneti) integratsiyasi: smart monitoring tizimlari yordamida quyosh stansiyalarining samaradorligini oshirish. Blokcheyn texnologiyalari: elektr energiyasini taqsimlash va iste'molni kuzatishda yangi imkoniyatlar.

Kichik quyosh elektr stansiyalari (KQES) – bu quvvati kichik (odatda 1–100 kW) bo'lgan va asosan uy-joylar, kichik bizneslar yoki qishloq xo'jaligi obyektlarida foydalaniladigan elektr energiyasi tizimlari. Quyida ushbu mavzu bo'yicha kengroq



ma'lumot berilgan: Kichik quyosh elektr stansiyalari barqaror rivojlanish uchun katta salohiyatga ega. To'g'ri rejalashtirish va samarali boshqaruv orqali bu texnologiya energiya ta'minotining muqobil manbai sifatida keng tatbiq qilinishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Qayta tiklanadigan energiya manbalari, Jon Twidell va Toni Weir (3-nashr, 2015).
2. Güneş Enerjisi va Fotovoltaik Sistemlar Tasarımı, Prof. Dr. Ali Nezihi Bilge (2020).
3. Z.M.Soxibova. Yarimo'tkazgich materiallar tuzilishi va ularning xossalari. NamMTI ilmiy-texnika jurnali, volume 9, Issue 2, 2024, 813-821 bet.
4. S. Zaynabidinov, Z.M.Soxibova, M. Nosirov. A method for determining the thermal conductivity of granulated silicon in which alkali metal atoms are included. // The Way of Science International scientific journal, 2022. № 3 (97), (Global Impact Factor 0.543, Австралия). - P. 15-17
5. Shukurov, A. va Safarov, M. (2022). "O'zbekiston kichik quyosh elektr stansiyalarini joriy etishning iqtisodiy yo'nalishi". *O'zbekiston Milliy Universiteti Ilmiy Jurnali* , 4(2), 45-53.
6. [O'zbekiston Elektr Energiya Rivojlantirish Strategiyasi \(uzenergy .uz\)](http://uzenergy.uz)