

Abduvaliyeva Mavluda Shuhrat qizi
Navoiy davlat universiteti,
fizika va astronomiya kafedrası o'qituvchisi

QUYOSH ENERGIYASIDAN SAMARALI FOYDALANISH YO'LLARI

Annotatsiya. Mazkur maqolada quyosh energiyasining zamonaviy energetika tizimidagi o'rni, uning ekologik va iqtisodiy ustunliklari, shuningdek, undan samarali foydalanish yo'llari ilmiy asosda tahlil qilinadi. Quyosh nurlarini elektr va issiqlik energiyasiga aylantiruvchi texnologiyalarning texnik imkoniyatlari hamda ularni O'zbekistonning iqlimiy sharoitlarida qo'llash bo'yicha amaliy ko'rsatkichlar muhokama etiladi.

Kalit so'zlar: quyosh energiyasi, quyosh paneli, fotoelektr tizim, monokrisrall, polikristall, energiya samaradorligi, ekologik barqarorlik, energiya transformatsiyasi.

WAYS TO EFFICIENTLY USE SOLAR ENERGY

Annotation. This article analyzes the role of solar energy in the modern energy system, its environmental and economic advantages, as well as ways of its effective use on a scientific basis. The technical capabilities of technologies that convert sunlight into electrical and thermal energy and practical indicators for their application in the climatic conditions of Uzbekistan are discussed.

Keywords: solar energy, solar panel, photoelectric system, monocrystalline, polycrystalline, energy efficiency, environmental sustainability, energy transformation.

СПОСОБЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Аннотация. В данной статье на научной основе анализируется роль солнечной энергии в современной энергосистеме, ее экологические и экономические преимущества, а также способы ее эффективного использования. Обсуждаются технические возможности технологий преобразования солнечного света в электрическую и тепловую энергию, а также практические показатели их применения в климатических условиях Узбекистана.

Ключевые слова: солнечная энергия, Солнечная панель, фотоэлектрическая система, монокристаллический, поликристаллический, энергоэффективность, экологическая устойчивость, преобразование энергии.

XXI asrda energetika sohasida qayta tiklanuvchi energiya manbalarining ulushini oshirish global miqyosda strategik ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, quyosh energiyasi insoniyat uchun eng barqaror va ekologik jihatdan toza energiya manbai sifatida tan olinmoqda. Jahon bo'yicha qayta tiklanuvchi energiya ishlab chiqarishining qariyb 30 foizi aynan quyosh texnologiyalariga to'g'ri keladi. O'zbekiston Respublikasining tabiiy-geografik sharoiti esa yil davomida 2800–3000 soatgacha quyosh nurlaridan foydalanish imkonini yaratadi. Bu omil esa mamlakat energetika tizimida quyosh energiyasining salohiyatini sezilarli darajada kengaytirishga zamin yaratadi.

Quyosh energiyasi asosida ishlaydigan tizimlarning eng muhim ustunliklaridan biri ularning ekologik xavfsizligidir. An'anaviy yoqilg'i turlariga nisbatan, bu texnologiyalar atmosferaga chiqariladigan issiqxona gazlari miqdorini 90 foizgacha kamaytiradi. Shu bilan birga, quyosh energiyasi uzoq muddatli iqtisodiy jihatdan ham yuqori samaradorlikka ega: dastlabki investitsiya xarajatlari, odatda, 7–10 yil ichida to'liq qoplanadi.

Fotoelektr elementlar (quyosh panellari) quyosh nurlarini bevosita elektr energiyasiga aylantirish prinsipiga asoslanadi. Bu tizimlarning asosiy materiali sifatida kremniy qo'llaniladi, chunki u yorug'lik energiyasini yuqori samaradorlik bilan elektr toki oqimiga aylantirish xususiyatiga ega. Zamonaviy texnologiyalar asosida ishlab chiqarilgan monokristalli quyosh panellari hozirgi kunda 23–25 foizgacha bo'lgan konversiya samaradorligiga ega. So'nggi yillarda esa perovskit asosidagi gibridd tizimlarga bo'lgan ilmiy va amaliy qiziqish ortib bormoqda — bu panellar past haroratda ishlab chiqarilishi, nisbatan arzonligi va texnologik moslashuvchanligi bilan ajralib turadi.

Quyosh panellarining afzalliklari:

- *Atrof-muhitga do'stona yechim* – Quyosh panellari ish jarayonida na shovqin chiqaradi, na atrof-muhitga zararli gazlar ajratadi.
- *Shaxsiy elektr manbai* – Uyni mustaqil elektr ta'minoti bilan ta'minlash imkonini beradi, ya'ni uydagi kichik elektr stansiyaga aylanishi mumkin.
- *Moslashuvchan dizayn* – Panellar turli shakl va o'lchamlarda ishlab chiqariladi, bu ularni yerda yoki tomda qulay o'rnatishni ta'minlaydi.
- *Innovatsion rivojlanish* – Texnologik yangilanishlar natijasida panellarni yaratishda foydalaniladigan materiallar va ish prinsiplari takomillashib boradi.
- *Uzoq xizmat muddati* – Quyosh panellari uzoq umr ko'radi, ularning ishlash muddati o'rtacha 25 yil va undan ham ortiq bo'lishi mumkin.

Quyosh energiyasi tizimlarining unumdorligi bir nechta fizik omillarga bog'liq bo'lib, ulardan eng asosiysi — quyosh nurlarining tushish burchagidir. Agar bu burchak geografik kenglikka mos kelsa, tizimning samaradorligi 15-20 foizga oshadi. Shuningdek, quyosh harakatiga mos ravishda panellarni avtomatik burib turuvchi "solar tracker" tizimlari orqali samaradorlikni 25-30 foizgacha oshirish mumkin. Bundan tashqari, quyosh panellari yuzasida chang yig'ilishini oldini olish maqsadida nanostrukturali qoplamalardan foydalanish ham yana bir samarali yo'ldir.

Dunyoning yetakchi quyosh batareyalari ishlab chiqaruvchilari:

- *Canadian Solar* — Kanadada ro'yxatdan o'tgan kompaniya bo'lib, ishlab chiqarish quvvatlari Xitoyda joylashgan. U polikristalli va monokristalli panellarni ishlab chiqaradi.
- *First Solar* — AQSHda joylashgan bu kompaniya kadmiy tellurid asosidagi byudjet modullarni taklif qiladi. U kremniy o'rniga arzonroq materialdan foydalanib, narxni tushirish bilan birga samaradorlikni saqlab qolishga erishgan.
- *Hanwha SolarOne* — Janubiy Koreya kompaniyasi bo'lib, ishlab chiqarish bazasi Singapurda, ilmiy-tadqiqot markazi esa Germaniyada joylashgan.
- *Jinko Solar* — Xitoylik yirik ishlab chiqaruvchi bo'lib, 21% gacha samaradorlikka ega bo'lgan quyosh panellarini ishlab chiqaradi.
- *Motech* — Tayvanda faoliyat yurituvchi kompaniya. U kremniy kristallarini yetishtirishdan tortib, tayyor panelgacha bo'lgan to'liq ishlab chiqarish jarayonini o'zida mujassam etgan.
- *SunPower* — AQSHda joylashgan ishlab chiqaruvchi bo'lib, yuqori samaradorlik (25% gacha) bilan ajralib turuvchi panellar ishlab chiqaradi.
- *SolarWorld* — Germaniyada joylashgan yevropalik kompaniya. U 21,4% gacha samaradorlikka ega panellarni ishlab chiqaradi.
- *Suntech* — Xitoyda va jahonda eng yirik quyosh paneli ishlab chiqaruvchilardan biri hisoblanadi. Kompaniya murakkab iqlim sharoitlarida ishlay oladigan modullar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan.

O'zbekistonda an'anaviy energiya manbalarining zaxiralari cheklangani sababli, muqobil energiya manbalariga bo'lgan qiziqish tobora ortib bormoqda. Bu yo'nalishda tez sur'atlar bilan rivojlanayotgan davlatlar tajribasi O'zbekiston uchun ham dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Shu munosabat bilan mamlakatimizda muqobil energiyani rivojlantirish bo'yicha qator islohotlar amalga oshirilmoqda. Xususan, 2022-yil 10-iyun kuni O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev raisligida qayta tiklanuvchi energiyadan foydalanishni kengaytirish masalalariga bag'ishlangan videoselektor yig'ilishi o'tkazilgan edi. Unda mamlakatimizda

hozirgi kunda 2–3 milliard kVt-soat miqdorida qo‘shimcha elektr energiyasiga ehtiyoj mavjudligi, yaqin 5 yil ichida esa bu raqam 10 milliard kVt-soatga yetishi mumkinligi ta’kidlandi. Shu boisdan, bu yo‘nalishda hozirdanoq puxta tayyorgarlik ko‘rish zarurligi alohida qayd etildi. Yig‘ilishda amalga oshirilayotgan ishlar, o‘rnatilgan quyosh panellari, ularga sarflangan mablag‘lar hamda ularning iqtisodiy samaradorligi, ya’ni keltirayotgan daromadlari borasida ham atroflicha tahliliy fikrlar bildirildi.

So‘nggi yillarda yurtimizda quyosh energetikasi sohasida salmoqli loyihalar amalga oshirilmoqda. Jumladan, Navoiy viloyatida joylashgan 100 MW quvvatga ega “Nur Navoi Solar” quyosh elektr stansiyasi yiliga 250 million kVt-soat elektr energiyasi ishlab chiqarmoqda. Shu bilan birga, Buxoro va Samarqand viloyatlarida ham o‘rta quvvatli quyosh stansiyalari bosqichma-bosqich ishga tushirilmoqda. Quyosh energiyasi — O‘zbekiston uchun faqatgina muqobil energiya manbai emas, balki energetik xavfsizlikni mustahkamlovchi strategik yo‘nalish hisoblanadi. Ilmiy izlanishlar shuni ko‘rsatmoqdaki, quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirishning asosiy omillari — ilg‘or texnologiyalarni joriy etish, avtomatik kuzatuv tizimlarini rivojlantirish va materiallar sifatini takomillashtirish bilan chambarchas bog‘liq. Yaqin istiqbolda quyosh energiyasini sanoat, transport va qishloq xo‘jaligida keng joriy etish orqali mamlakatning uglerod izini kamaytirish, shuningdek, energiya bo‘yicha mustaqillikka erishish imkoniyati paydo bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Qayta tiklanuvchi energiya manbalari.-Toshkent.Fan nashriyoti ,2023.
- 2.IEA World Energy Outlook,2024
- 3.Abdurahmonov A.”O‘zbekiston iqlim sharoitida quyosh energetikasining istiqbollari”-Navoiy DU ilmiy jurnali,2024
- 4.Kamolov I.R.,Kamalova D.I.,Sayfullayeva G.I,Sattorov A.R.,Tillaboyev A.M. “Umumiy astronomiyadan amaliy mashg‘ulotlar” darslik.Tilsim nashriyoti,Toshkent,2023
- 5.Nurmatov D. “Qayta tiklanuvchi energiya tizimlarining iqtisodiy tahlili”. –O‘zbekiston energetikasi,2024