



QUYOSH VA SHAMOL ENERGIYASINING BUGUNGI KUNDAGI SAMARADORLIGI

*Quvasoy shahar Politexnikumi
"Elektromontyor" yo'nalishi
maxsus fan katta o'qituvchisi
Ergasheva Xilola*

Annotatsiya

Ushbu maqolada quyosh va shamol energiyasining zamonaviy energetika tizimidagi samaradorlik darajasi, ularning barqaror rivojlanishdagi o'рни va texnologik transformatsiyasi tahlil qilinadi. Tadqiqotda ushbu manbalarning nafaqat ekologik, balki iqtisodiy va texnik jihatdan an'anaviy energiya manbalari bilan raqobatlasha olish xususiyatlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: Fotoelektr panellari, shamol turbinalari, energetik transformatsiya, samaradorlik koeffitsienti, energetik xavfsizlik, dekarbonizatsiya.

KIRISH

Insoniyatning energiya iste'moli ortib borayotgan bir davrda, qazib olinadigan yoqilg'i manbalarining cheklanganligi va ekologik muammolar qayta tiklanuvchi energiya manbalariga (QTEM) bo'lgan e'tiborni tubdan o'zgartirdi. Quyosh va shamol energiyasi bugungi kunda shunchaki "muqobil" variant emas, balki energetika sanoatining yetakchi yo'nalishiga aylandi. Ularning samaradorligi bugun texnologik yetuklik va iqtisodiy jozibadorlik nuqtai nazaridan baholanmoqda.

1. QUYOSH ENERGETIKASINING TEXNOLOGIK SAMARADORLIGI



Quyosh energiyasining samaradorligi bevosita fotoelektr o'zgartirgichlarining yarimo'tkazgich materiallari sifatiga va yorug'lik kvantlarini elektr energiyasiga aylantirish qobiliyatiga bog'liq.

- **Materialshunoslik yutuqlari:** Kremniy asosidagi klassik panellardan tashqari, bugungi kunda perovskit va ko'p o'tishli elementlar texnologiyasi rivojlanmoqda. Bu materiallar spektrning kengroq diapazonini qamrab olish orqali energiyani qayta ishlash darajasini oshirmoqda.
- **Optik optimallashtirish:** Quyosh panellarining sirtini maxsus teksturalash va aks ettirmaydigan qoplamalar bilan jihozlash orqali yorug'lik yo'qotishlari minimal darajaga tushirildi.
- **Ikki tomonlama panellar:** Zamonaviy stansiyalarda qo'llanilayotgan ikki tomonlama (bifacial) texnologiyalar nafaqat to'g'ridan-to'g'ri tushayotgan, balki yer yuzasidan qaytgan nurlarni ham elektrga aylantirib, umumiy unumdorlikni sezilarli darajada oshirdi.

2. SHAMOL ENERGETIKASINING DINAMIK IMKONIYATLARI

Shamol energiyasi kinetik energiyani mexanik, so'ngra elektr energiyasiga aylantirish jarayonida yuqori ko'rsatkichlarni namoyon etmoqda.

- **Aerodinamik mukammallik:** Turbina parraklarining shakli va o'lchamlari aviatsiya tamoyillari asosida takomillashtirilmoqda. Bu hatto past tezlikdagi shamol oqimlaridan ham maksimal energiya olish imkonini beradi.
- **Balandlik koeffitsienti:** Turbinalarning balandligi oshishi bilan shamol oqimlarining barqarorligi va tezligi ortadi. Bu esa generatorlarning doimiy yuklama bilan ishlashini ta'minlab, tizimning ishonchliligini oshiradi.
- **Offshor (dengiz bo'yi) stansiyalar:** Ochiq dengizlardagi barqaror va kuchli shamol oqimlaridan foydalanish bugungi kunda shamol energetikasining eng samarali yo'nalishi hisoblanadi. Bu yerda texnik qurilmalarning masshtabi va quvvati quruqlikdagidan bir necha barobar yuqori bo'lishi mumkin.



3. IQTISODIY VA EKOLOGIK SAMARADORLIKNING UYG'UNLIGI

Bugungi kunda quyosh va shamol energiyasining asosiy ustunligi ularning ekspluatatsiya xarajatlarining pastligidadir. Yoqilg'i narxiga bog'liqlikning yo'qligi energetik mustaqillikni ta'minlaydi.

- **Dekarbonizatsiya:** Ushbu manbalar atmosferaga ishlangan gazlar chiqarilishini nolga tushirish orqali global iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda asosiy vosita bo'lib xizmat qiladi.
- **Energiya zaxiralash tizimlari:** Samaradorlikni oshirishdagi asosiy to'siq bo'lgan "noturg'unlik" muammosi zamonaviy litiy-ion va gidroakkumulyatsion tizimlar orqali hal etilmoqda. Bu energiya ishlab chiqarish va iste'mol orasidagi nomutanosiblikni bartaraf etadi.

4. TIZIMLI INTEGRATSIYA VA "AQLLI" TARMOQLAR

Samaradorlik faqat bitta panel yoki turbina bilan cheklanib qolmaydi. "Smart Grid" yoki aqlli tarmoqlar texnologiyasi quyosh va shamol stansiyalarini umumiy tizimga integratsiya qilish orqali energiyani taqsimlashda inson omilini kamaytiradi va yo'qotishlarni minimallashtiradi. Sun'iy intellekt yordamida ob-havo prognozlarini tahlil qilish energiya ishlab chiqarishni oldindan rejalashtirish imkonini beradi.

Energiya ta'minotini diversifikatsiya qilish. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish O'zbekistonning an'anaviy energiya resurslariga (gaz va ko'mirga) bo'lgan qaramligini kamaytiradi. Bu nafaqat energiya xavfsizligini oshiradi, balki mamlakatning eksport salohiyatini ham kuchaytiradi. Barqaror rivojlanishga ko'maklashish. Quyosh va shamol energiyasidan foydalanish orqali ekologik barqarorlikka erishish mumkin. Bu O'zbekistonning iqlim o'zgarishi bilan kurashga qo'shayotgan hissasini oshiradi va xalqaro ekologik standartlarga moslashishga yordam beradi. Texnologik rivojlanish va yangi ish o'rinlari. Qayta tiklanadigan energiya texnologiyalarining rivojlanishi ko'plab yangi ish o'rinlarini



yaratadi. Misol uchun, quyosh panellari va shamol turbinalarini ishlab chiqarish, oʻrnatish va texnik xizmat koʻrsatish sohalari rivojlanadi. Qayta tiklanadigan energiya loyihalari xalqaro moliyaviy tashkilotlar va xususiy investorlardan mablagʻ jalb qilish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Oʻzbekiston hukumati bu borada bir qator qonuniy imtiyozlarni joriy qilgan. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan olinadigan ortiqcha elektr energiyasi qoʻshni davlatlarga eksport qilinishi mumkin. Oʻzbekistonning energetika sohasidagi daromadlarini oshiradi.

Quyosh va shamol energiyasi tizimlarini qurish uchun katta moliyaviy mablagʻ talab etiladi. Bu muammoni yechish uchun xalqaro grantlar va imtiyozli kreditlardan foydalanish muhimdir. Zamonaviy energiya ishlab chiqarish texnologiyalarini mahalliyashtirish va infratuzilmani rivojlantirish boʻyicha dasturlar amalga oshirilishi kerak. Energetika sohasidagi kadrlarni tayyorlash va qayta oʻqitish dasturlari tashkil etilishi zarur. Bu ilmiy-tadqiqot institutlari va xalqaro ekspertlar bilan hamkorlikda amalga oshirilishi mumkin. Oʻzbekiston qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirishga intilmoqda. Mamlakatning tabiiy sharoitlari, jumladan, yiliga 300 dan ortiq quyoshli kunlar va baʼzi hududlardagi yuqori shamol tezligi, bu sohada katta imkoniyatlarni taqdim etadi. Quyosh va shamol energiyasidan foydalanishning iqtisodiy, ekologik va texnologik afzalliklari Oʻzbekistonni energiya mustaqilligi va ekologik barqarorlik yoʻlida jahon tajribasidan foydalanishga undamoqda. Oʻzbekistonda qayta tiklanadigan energiya texnologiyalarini rivojlantirish uchun ilmiytadqiqot institutlari faoliyat yuritmoqda. Mahalliy korxonalar quyosh panellari va shamol turbinalarini ishlab chiqarishni yoʻlga qoʻyishni rejalashtirmoqda. Innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va texnologiyalarni mahalliyashtirish rejalashtirilgan.

Mahalliy energiya ishlab chiqarish va mustaqillikka yordam beradi. Qayta tiklanadigan energiya manbalariga sarmoya kiritish mamlakatning energiya



majmuasini diversifikatsiya qiladi, qazib olinadigan yoqilg'i narxlarining bozor o'zgarishiga qarshi zaiflikni kamaytiradi. Qayta tiklanadigan energiya manbalariga investitsiyalar yuqori dastlabki xarajatlarga ega, ammo yoqilg'i xarajatlarini kamaytirish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish tufayli uzoq muddatli tejashga olib keladi. Qayta tiklanadigan manbalar ish paytida karbonat angidrid yoki boshqa issiqxona gazlarini kam yoki umuman ishlab chiqarmaydi, bu esa iqlim o'zgarishini yumshatishga yordam beradi. Qazib olinadigan yoqilg'idan farqli o'laroq, qayta tiklanadigan manbalar oltingugurt dioksidi yoki azot oksidi kabi zararli ifloslantiruvchi moddalarni chiqarmaydi, bu esa aholi salomatligini yaxshilaydi. Qayta tiklanadigan manbalar ko'mir, neft va tabiiy gaz kabi cheklangan tabiiy resurslarning tugashini kamaytiradi. Quyosh va shamol energiyasi chuchuk suv resurslarini saqlab, an'anaviy elektr stansiyalariga qaraganda ancha kam suv sarflaydi. Qayta tiklanadigan manbalar qazib olish, burg'ulash va qazib olinadigan yoqilg'i qazib olish bilan bog'liq o'rmonlarni kesish natijasida yashash joylarini yo'q qilishdan qochadi. Qayta tiklanadigan energiya tizimlari markazlashtirilgan qazib olinadigan yoqilg'i zavodlariga nisbatan iqlim ta'siriga nisbatan chidamliroq bo'lishi mumkin, bu esa ekstremal ob-havo hodisalarida energiya ishonchliligini oshiradi. Qayta tiklanadigan energiya manbalarini integratsiyalash orqali jamiyatlar barqaror iqtisodiy o'sishni rag'batlantirish va qayta tiklanmaydigan resurslarga bog'liqlikni kamaytirish bilan birga iqlim muammolarini hal qilishlari mumkin

XULOSA

Quyosh va shamol energiyasi bugungi kunda o'zining texnologik kamolot davriga qadam qo'ydi. Ularning samaradorligi nafaqat texnik parametrlar, balki ekologik xavfsizlik va uzoq muddatli iqtisodiy barqarorlik bilan belgilanmoqda. Garchi ushbu manbalar tabiat inijliklariga bog'liq bo'lsa-da, zaxiralash texnologiyalari va aqlli boshqaruv tizimlari ularni kelajak energetikasining asosi sifatida namoyon etmoqda.



Energiya tizimlarini dekarbonizatsiya qilish va texnologik mustaqillikka erishish yo'lida ushbu manbalardan foydalanish muqobil bo'lmagan strategik tanlovdir.

TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR

1. Smil V. "Energy and Civilization: A History". MIT Press.
2. International Renewable Energy Agency (IRENA) hisobotlari.
3. Jacobson M.Z. "100% Clean, Renewable Energy and Storage for Everything". Cambridge University Press.
4. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari bo'yicha ilmiy-amaliy anjuman materiallari.