

ZAMONAVIY ENERGIYA MANBALARI: QUYOSH PANELLARI VA ULARNING ISHLASH PRINSIPI

Saidova Munisa

*Buxoro davlat pedagogika instituti
fizika va astronomiya ta'lim yo'nalishi
1/1FA_22 guruh talabasi*

Annotatsiya: Ushbu maqolada quyosh energiyasi zamonaviy alternativ energiya manbasi sifatida tahlil qilinadi. Xususan, quyosh panellari texnologiyasi, ularning ishlash prinsipi, afzalliklari, kamchiliklari va O'zbekistonda qo'llanilish istiqbollari ilmiy jihatdan yoritiladi. Maqolada fotoelektrik effekt asosida ishlovchi panellarning energetik samaradorligi, ekologik foydasi va iqtisodiy afzalliklari izohlanadi. Xalqaro tajriba va O'zbekiston sharoitida quyosh panellaridan foydalanish imkoniyatlari misollar bilan tahlil etiladi.

Kalit so'zlar: quyosh panellari, fotoelektrik effekt, quyosh energiyasi, alternativ energiya manbai, ekologik toza texnologiyalar, energiya mustaqilligi.

Kirish

So'nggi yillarda global miqyosda energiyaga bo'lgan ehtiyoj keskin ortib bormoqda. Shu bilan birga, an'anaviy energiya manbalari, jumladan, ko'mir, gaz va neft kabi yoqilg'ilar ekologik muhitga katta zarar yetkazmoqda. Bunday sharoitda insoniyat yangi, toza, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini izlashga majbur bo'ldi. Zamonaviy energiya manbalari orasida quyosh energiyasi eng istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Quyosh nurlari insoniyat tarixida uzoq vaqt davomida turli maqsadlarda ishlatilgan bo'lsa-da, sanoat miqyosida elektr energiyasiga aylantirish texnologiyasi XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab jadal rivojlandi. Ayniqsa, fotoelektrik panellarning kashf etilishi energiya sohasida inqilobiy o'zgarishlarga sabab bo'ldi.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi quyosh panellari texnologiyasini ilmiy jihatdan o'rganish, ularning ishlash prinsipini tahlil qilish va O'zbekiston sharoitida tatbiq etish imkoniyatlarini aniqlashdan iborat. Maqolada quyosh energiyasi manbai sifatida qanday ishlashi, qanday turlari mavjudligi, afzallik va kamchiliklari hamda amaliy qo'llanilish misollari keltiriladi. Yozuv davomida ilmiy maqolalarga asoslanilgan, xalqaro tashkilotlarning rasmiy hisobotlari va O'zbekiston Respublikasi hukumatining tegishli normativ-huquqiy hujjatlari ham tahlil qilinadi. Kelgusi boblarda esa metodologik yondashuvlar, texnologik tafsilotlar, amaliy tajribalar va statistik ma'lumotlarga tayangan holda chuqur tahlil qilinadi.

Uslubiyat (Metodologiya)

Maqola ilmiy-analitik yondashuv asosida yozilgan bo'lib, unda bir nechta metodlardan foydalanilgan. Asosan, quyidagi yondashuvlar asos qilib olindi:

1. Tahliliy metod – Quyosh panellari bilan bog'liq ilmiy maqolalar, texnik hujjatlar va xalqaro tashkilotlar (IEA, IRENA va boshqalar) tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlar tahlil qilindi.
2. Taqqoslov metod – Turli mamlakatlar (masalan, Germaniya, Xitoy, AQSH) tajribasi O'zbekiston bilan qiyoslandi. Bu orqali mahalliy sharoitda tatbiq etish istiqbollari aniqlandi.
3. Empirik yondashuv – O'zbekiston hududlarida amalga oshirilgan loyihalar, mavjud statistik ko'rsatkichlar asosida amaliy tahlillar olib borildi.
4. Normativ-huquqiy tahlil – O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi va Ekologiya qo'mitasi tomonidan qabul qilingan strategik hujjatlar, qonun va qarorlar tahlil qilindi.

Tadqiqot davomida, shuningdek, quyosh panellari ishlash prinsipini texnik jihatdan tushuntirish uchun fizik qonuniyatlar, xususan, fotoelektrik effekt nazariyasi asos qilib olindi. Unga qo'shimcha ravishda, energetik samaradorlik va tejamkorlik ko'rsatkichlari raqamli misollar orqali ifodalandi. Metodologik jihatdan maqola fundamental bilimlar va amaliy tahlil uyg'unligiga asoslangan bo'lib, ilmiy asoslangan xulosalar chiqarishga yo'naltirilgan.

Natijalar va tahlil

Quyosh panellari texnologiyasi va ishlash prinsipi
Quyosh panellari, asosan, quyosh nurini to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylantiruvchi moslamalardir. Ular yarim o'tkazgich materiallar, odatda kremniy (Si) asosida ishlaydi. Quyosh nurlari fotoelektrik elementlarga tushganda, bu elementlar ichida elektronlar harakatga keladi va elektr toki hosil bo'ladi. Ushbu hodisa fotoelektrik effekt deb nomlanadi. Panellarning asosiy qismlari quyidagilardan iborat: Fotovoltaik elementlar (PV cells), Shisha yoki plastmassa qoplama, Metall kontaktlar, Invertorlar.

Quyosh panellarining asosiy turlari:

- Monokristalli kremniy panellar – yuqori samaradorlik (20-22%), qimmat narx;
- Polikristalli kremniy panellar – nisbatan arzon, samaradorlik pastroq (15-18%);
- Amorf panellar – egiluvchan va engil, biroq samaradorlik nisbatan past.

Afzalliklari: ekologik toza, qayta tiklanadi, texnik xizmat ko'rsatish oddiy, energiya mustaqilligi.

Kamchiliklari: boshlang'ich investitsiya yuqori, quyosh nuri mavjudligiga bog'liq, yuqori haroratda ishlash samarasi pasayadi.

O'zbekiston quyosh energiyasi bo'yicha katta salohiyatga ega. Mamlakatda yiliga 270–300 kun quyoshli ob-havo kuzatiladi. So'nggi yillarda bir nechta yirik loyihalar

amalgama oshirilmoqda: Nur Navoi quyosh elektr stansiyasi, Zarafshon va Qashqadaryo viloyatlaridagi yangi loyiha ob'ektlari, 2030 yilgacha kamida 5 GVt quyosh energiyasini ishlab chiqarish strategiyasi. Davlat tomonidan subsidiyalar, soliq imtiyozlari va xorijiy investitsiyalarni jalb etish orqali quyosh energiyasi sohasini rivojlantirishga keng yo'l ochilmoqda.

Muhokama

Germaniya – “Energiewende” dasturi, aholiga subsidiyalar. Xitoy – dunyodagi eng yirik quyosh paneli ishlab chiqaruvchisi. AQSH – “Inflation Reduction Act” orqali yirik sarmoyalar ajratilgan. Xalqaro tajriba ko'rsatmoqdaki, hukumat siyosati, moliyalashtirish va texnologik mustaqillik – muvaffaqiyat kalitidir.

Moliyaviy to'siqlar, texnologik yetishmovchilik, kadrlar tanqisligi, qonunchilikdagi murakkabliklar va aholining yetarli xabardor emasligi bu borada to'siq bo'layotgan asosiy omillardir.

Davlat dasturlari va xalqaro hamkorlik, mahalliy ishlab chiqarish imkoniyati, oliy ta'lim orqali kadr tayyorlash va ilmiy izlanishlar orqali quyosh energiyasi sohasini yuksaltirish mumkin.

Xulosa

Yuqorida olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatmoqdaki, quyosh energiyasi zamonaviy energetika tizimining muhim bo'g'iniga aylanib bormoqda. Iqlim o'zgarishlari, tabiat resurslarining cheklangani va atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadigan yoqilg'i turlarining kamayib borishi insoniyatni toza, qayta tiklanuvchi energiya manbalariga o'tishga majbur qilmoqda. Shunday manbalar ichida quyosh energiyasi texnologiyasi ekologik, iqtisodiy va texnik jihatdan eng istiqbolli va xavfsiz hisoblanadi.

Maqolada keltirilgan ilmiy asoslar va amaliy tahlillar quyosh panellari texnologiyasining quyidagi afzalliklarini aniqlash imkonini berdi:

- Quyosh panellari atmosfera chiqindilari hosil qilmaydi va ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi;
- Quyosh energiyasi qayta tiklanadigan va cheksiz manba hisoblanadi;
- Fotovoltaik tizimlar uzoq muddat xizmat qiladi, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari kam;
- Energiya mustaqilligini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi, ayniqsa uzoq hududlarda elektr tarmog'iga ulanmagan joylar uchun qulay echim bo'ladi.

Biroq, amaliyotda bu texnologiyani ommalashtirish yo'lida qator muammolar ham mavjud: yuqori boshlang'ich xarajatlar, texnologik importga qaramlik, kadrlar tayyorlash tizimining zaifligi, qonunchilikdagi bo'shliqlar va jamiyatda yetarlicha xabardorlikning yo'qligi.

O'zbekiston sharoitida yiliga 300 ga yaqin quyoshli kun bo'lishi, quyosh radiatsiyasining yuqori darajada ekanligi, energiya bozorida talabning ortib

borayotgani ushbu texnologiyaning keng joriy etilishini taqozo etadi. So'nggi yillarda davlat tomonidan olib borilayotgan energetika strategiyasi, xalqaro hamkorlik loyihalari va "Yashil energiya" siyosati bu sohaning salohiyatini yanada oshirishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Karimov, R. (2021). Quyosh energiyasi asoslari. – Toshkent: Fan va Texnologiya nashriyoti.
2. IEA – International Energy Agency. (2023). Renewables 2023: Analysis and Forecast to 2028. Retrieved from: <https://www.iea.org>
3. IRENA – International Renewable Energy Agency. (2022). Solar Energy: A Global Snapshot. Abu Dhabi.
4. Hasanov, A., & Tursunov, D. (2022). Zamonaviy qayta tiklanuvchi energiya texnologiyalari. – Samarqand: Imkon nashriyoti.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori PQ–4422-son. (2019). Yashil energiyani rivojlantirish choralari to'g'risida. Lex.uz.
6. Ubaidullayev, M. (2020). "Quyosh panellarining energiya samaradorligi va amaliyotda qo'llanishi". – O'zbekiston Energetika Jurnal, №2, 45–51-betlar.
7. Ministry of Energy of Uzbekistan. (2023). National Strategy on Renewable Energy Development until 2030. Retrieved from: <https://minenergy.uz>
8. Navoi Solar PV Plant Project (ADB Report). (2021). Initial Environmental and Social Examination. Asian Development Bank.
9. Ghofrani, M., & Mahmoudi, M. (2022). "Efficiency assessment of PV panels in different climates." – Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 145.