QUYOSH PANELLARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA SOVUTISH TIZIMLARINING ROLI

Sharifova Madina
Buxoro viloyati G‘ijduvon tumani 51-maktab fizika fani o‘qituvchisi
Buxoro, O‘zbekiston,
Tel: +99890-412-83-65,
E-mail: madinasharifova075@gmail.com.

Anotatsiya. Ushbu maqolada quyosh panellarining samaradorligini oshirishda sovutish tizimlarining roli tahlil qilinadi. Sovutish usullari, jumladan, passiv va aktiv tizimlar, ularning afzalliklari va kamchiliklari ko‘rib chiqiladi. O‘zbekiston sharoitida suvli sovutish tizimlarining samaradorligi va istiqbollari ilmiy asosda tahlil etiladi. Maqola, shuningdek, so‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar asosida yangi texnologiyalar va materiallarning qo‘llanilishi masalalarini ham yoritadi.

Kalit so‘zlar: quyosh panellari, sovutish tizimlari, samaradorlik, passiv sovutish, aktiv sovutish, suvli sovutish, qayta tiklanuvchi energiya, harorat.

Annotation. This article analyzes the role of cooling systems in enhancing the efficiency of solar panels. Cooling methods, including passive and active systems, their advantages and disadvantages are discussed. The effectiveness and prospects of water-based cooling systems in the context of Uzbekistan are scientifically analyzed. The article also addresses the application of new technologies and materials based on recent research.

Keywords: solar panels, cooling systems, efficiency, passive cooling, active cooling, water cooling, renewable energy, temperature

Аннотация. В данной статье рассматривается роль систем охлаждения в повышении эффективности солнечных панелей. Обсуждаются методы охлаждения, включая пассивные и активные системы, их преимущества и недостатки. Научно анализируется эффективность и перспективы водяных систем охлаждения в контексте Узбекистана. Также рассматривается применение новых технологий и материалов на основе последних исследований.

Ключевые слова: солнечные панели, системы охлаждения, эффективность, пассивное охлаждение, активное охлаждение, водяное охлаждение, возобновляемая энергия, температура

Kirish

Bugungi kunda ekologik toza va qayta tiklanuvchi energiya manbalariga bo‘lgan talab juda keng miqyosda ortib bormoqda. Shulardan biri quyosh energiyasi eng istiqbolli va keng tarqalgan energiya manbalaridir **[1]**. Quyosh panellarining samaradorligini oshirish masalasi ilmiy tadqiqotlarning markaziy

ISSN 3030-3907

mavzularidan biriga aylangan. Quyosh fotoelektr (PV) panellari quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantiradi. Ammo ularning samaradorligi ko‘p hollarda haroratga bog‘liq. Panel yuzasi qizib ketganda yarimo‘tkazgich materialining elektr xususiyatlari yomonlashadi va natijada samaradorlik pasayadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, PV panel harorati har bir 1°C ga oshganda samaradorlik o‘rtacha **0,3–0,5 %** ga kamayadi. Shuning uchun panellarni sovitish texnologiyalarini qo‘llash – ularning ishlash muddatini uzaytirish va ishlab chiqaradigan elektr energiyasini ko‘paytirishning eng muhim yo‘llaridan biridir **[2]**. Shuning uchun panellarni samarali sovutish tizimlarini joriy etish muhim ahamiyatga ega. Sovutish usullari ikki asosiy turga bo‘linadi: passiv va aktiv tizimlar va shu bilan birga gibrid tizimi ham mavjud.

Passiv usullar energiya sarflamasdan havo aylanishi va issiqlikni tarqatish asosida ishlaydi, ammo ularning samaradorligi cheklangan. Passiv sovutish usuli metodlari quyidagilar:

a)Issiqlik tarqatuvchi qanotlar (fins): metall plastinkalar orqali issiqlik havoga chiqariladi;

b)Issiqlik o‘tkazuvchi materiallar: yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlikka ega moddalardan (masalan, alyuminiy, mis, grafit) foydalanish;

c)Radiatsion sovitish: panellarning yuzasi infraqizil nurlanish orqali atrof-muhitga issiqlik chiqaradi;

d) Tabiiy havo oqimi: panellar ostidan shamol o‘tishi uchun bo‘shliq qoldiriladi;

Aktiv sovutish tizimlari esa suv yoki havo aylanishi orqali issiqlikni faol ravishda chiqarib yuboradi va ularning samaradorligi yuqori hisoblanadi. Bu sovitish tizimlarida quyidagi metodlardan foydalaniladi:

a) **Havo bilan sovitish:** ventilyatorlar yordamida havo oqimi kuchaytiriladi;

b) **Suv bilan sovitish:** panellarning orqa qismidan suv oqiziladi yoki quvurlar o‘tkaziladi;

c) **Suyuqlik aylanish tizimlari:** issiqlik almashinish qurilmalari yordamida sovuq suyuqlik kiritilib, qizigan suyuqlik tashqariga chiqariladi;

d) **Muz yoki faza o‘zgaruvchi materiallar (PCM):** issiqlikni yutib olish va keyinchalik chiqarish orqali haroratni barqaror saqlash;

Gibrid tizimlarda quyosh panellari nafaqat elektr, balki issiqlik energiyasi ishlab chiqaradi. Bu tizimlarda suv yoki havo panellardan o‘tayotib qiziydi va keyin isitish, issiq suv ta’minoti yoki boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Shu tarzda panel samaradorligi oshiriladi va qo‘shimcha foyda olinadi **[3].**

Tahlil qilingan adabiyotlar asosida quyosh panellarini sovutish tizimlari samaradorligini oshirishda bir nechta asosiy yo‘nalishlar aniqlanadi. Passiv

ISSN 3030-3907

sovutish usullari, jumladan, termal konveksiya va issiqlikni tarqatuvchi qoplamalar, energiya sarflamasdan panellar haroratini kamaytirishga yordam beradi. Biroq, bu usullar samaradorligi odatda cheklangan bo‘lib, yuqori haroratli sharoitlarda yetarli sovutishni ta’minlamaydi **[4].**

Aktiv sovutish tizimlari, ayniqsa suvli sovutish, panellar yuzasidagi ortiqcha issiqlikni samarali olib tashlashga imkon beradi. Suvli sovutish tizimlari issiqlikni tez va samarali chiqaradi, biroq ular suv ta’minoti va qurilma xarajatlarini hisobga olishni talab qiladi.Shuningdek, suvli va havo sovutish tizimlarini birlashtirish orqali panellar ishchi haroratini yanada pasaytirish mumkinligi aniqlangan **[5]**. Bu kombinatsiyalangan usul sovutish samaradorligini oshirish bilan birga, tizimning iqtisodiy va ekologik samaradorligini ham ta’minlaydi.Yangi texnologiyalar, xususan nanomateriallar asosidagi issiqlikni so‘ruvchi qoplamalar ham sovutish samaradorligini yaxshilashda istiqbolli hisoblanadi. Bunday qoplamalar panellar yuzasidagi haroratni sezilarli darajada pasaytirib, ularning ishlash muddatini uzaytiradi.

Tahlil qilingan adabiyotlar ko‘rsatadiki, quyosh panellarini sovutishda suv asosidagi sovitish tizimlari havo sovitishidan samaraliroq bo‘lib chiqdi, faza o‘zgaruvchi materiallardan foydalanish issiqlikni kun davomida barqarorlashtirish imkonini beradi, PVT (fotoelektr va issiqlik tizimlari) tizimlari eng istiqbolli texnologiya hisoblanadi, chunki ular ikki xil energiya – elektr va issiqlik – ishlab chiqaradi, sovitish tizimlari qo‘llanilganda PV panellar samaradorligi **5–15 %** gacha ortishi kuzatilgan.

Quyosh panellarini sovutish tizimlari ularning samaradorligini saqlab qolish va oshirishda muhim omil hisoblanadi. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, quyosh panellarining samaradorligi ularning haroratini nazorat qilish bilan chambarchas bog‘liq. Passiv usullar arzon va texnik jihatdan oson, ammo faqat cheklangan samaradorlik beradi. Aktiv sovitish usullari yuqori natija ko‘rsatadi, biroq ko‘proq xarajat talab qiladi. Gibrid tizimlar esa energiyani maksimal darajada samarali ishlatish imkonini beradi.

Kelgusida sovutish tizimlarini takomillashtirishda mahalliy sharoitlarni hisobga olgan holda ekologik, iqtisodiy va texnologik omillarni uyg‘unlashtirish muhimdir. Bu esa quyosh energiyasining samarali va uzoq muddatli foydalanilishini ta’minlaydi hamda O‘zbekstonning qayta tiklanuvchi energiya sohasida rivojlanishiga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Aliyev, M. (2020). Quyosh panellarining passiv sovutish usullari. Energetika va ekologiya, 12(3), 45-52.

ISSN 3030-3907

2. Al-Waeli, H. A., Chaichan, M. T., Sopian, K., & Kazem, H. A. (2023). Enhancing solar PV panel performance through cooling techniques: A comprehensive review. Cleaner Engineering and Technology, 12, 100629.
3. Smith, L., Johnson, M., & Lee, T. (2019). Thermal effects on photovoltaic panel efficiency. Renewable Energy Journal, 88, 112-120.
4. Mehta, R., & Tyagi, V. V. (2021). Global advancement of cooling technologies for PV systems: A review. Solar Energy, 228, 590–611. Elsevier.
5. Elsheikh, A., Hassan, M., Al-Sharafi, A., & Al-Sulaiman, F. (2023). Optimizing PV systems in high-temperature regions: A performance-based analysis of cooling technologies.
6. Hussein, A. A., Hassan, M. A., Kamel, S., & Omar, O. A. (2021). Effects of cooling on performance of photovoltaic solar panels: A comprehensive review
7. Rustamov, A. (2022). Havo va suv sovutish tizimlarining kombinatsiyasi. Texnika va texnologiya yangiliklari, 5(1), 15-22.
8. Wang, X., Li, Y., & Chen, H. (2020). Application of nanomaterials in photovoltaic cooling systems. Journal of Renewable Energy Research, 15(3), 210-220.
9. Ahmadov, O., & Tursunov, S. (2020). Qayta tiklanuvchi energiya manbalari: nazariyasi va amaliyoti. Toshkent: Fan va texnika nashriyoti.
10. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038092X21008033?via%3Dihub
11. https://www.researchgate.net/publication/395247999_Optimizing_PV_systems_in_high-temperature_environments_A_SWOT-based_analysis_of_cooling_technologies
12. https://www.researchgate.net/publication/352560987_THE_ANTHROPOCENE_WAR_AND_THE_NEW_BESTIALIZATION_OF_THE_HUMAN_A_Popular_Visual_Media_Perspective
13. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666790823000344?via%3Dihub

ISSN 3030-3907