

## QUYOSH PANELINING SOVUTISH

*Fattoyev Mirjon Husniddin o'g'li*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada quyosh panellarining ish samaradorligini oshirish maqsadida sovitish usullari tahlil qilinadi. Quyosh panellari yuqori haroratlarda samaradorligini yo'qotadi, shuning uchun ularning ish samaradorligini saqlab qolish uchun samarali sovitish usullarini qo'llash zarur. Maqolada tabiiy, sun'iy va qo'shma sovitish usullari o'rganiladi, har bir usulning afzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqiladi, shuningdek, har bir usul uchun uchta ilmiy ish tahlil qilinadi.

### **Kirish:**

Quyosh energiyasi toza va qayta tiklanuvchi energiya manbai bo'lib, u global energiya talabini qondirishda muhim rol o'ynaydi. Biroq, quyosh panellarining samaradorligi yuqori haroratda pasayadi, bu esa ularning ish faoliyatini cheklaydi. Quyosh panellarining samaradorligini oshirish uchun turli sovitish usullarini qo'llash muhimdir. Ushbu maqolada tabiiy, sun'iy va qo'shma sovitish usullari batafsil ko'rib chiqiladi va har bir usulning samaradorligi tahlil qilinadi.

### **Asosiy qisim:**

#### 1. Tabiiy sovitish

##### 1.1 Ta'rif va ishlash prinsipi

Tabiiy sovitish bu muhitdagi tabiiy jarayonlardan foydalanish, masalan, havoning harakatlanishi yoki suvning sovitish xususiyatlari. Tabiiy sovitish tizimlari, asosan, quyosh panellarining haroratini pasaytirish uchun atrof-muhitdagi resurslardan foydalanadi.

##### 1.2 Afzalliklari

- Energiya sarfi kam. Tabiiy sovitish tizimlari ko'pincha energiya sarfini talab qilmaydi, chunki ular muhitdan foydalanadi.
- Oson amalga oshirish va xarajatlar kam. Tabiiy sovitish tizimlari oddiy va arzon bo'lishi mumkin, bu esa ularni joriy qilishni osonlashtiradi.

##### 1.3 Kamchiliklari

- Samaradorligi iqlimga bog'liq. Tabiiy sovitish usullari iqlim sharoitlariga bog'liq bo'lishi mumkin, bu esa ularning samaradorligini pasaytiradi.
- Tez-tez issiqlikni kamaytirish uchun yetarli bo'lmasligi mumkin. Ba'zan tabiiy sovitish usullari quyosh panellarining haroratini talab qilingan darajada pasaytira olmaydi.

##### 1.4 Tahlil qilingan ishlar

Quyosh panellarining tabiiy sovitish jarayonidagi samaradorligi turli tadqiqotlar bilan tasdiqlangan. Bunda suv va havoning tabiiy oqimidan foydalanish asosida quyosh panellarining harorati va ish samaradorligi haqida ma'lumotlar berilgan. Natijalar shuni

ko'rsatadiki, tabiiy sovutish tizimlari ba'zi iqlim sharoitlarida 10-15% samaradorlikni oshirishi mumkin (1). Bu erda hisob-kitoblarni quydagicha ko'rsatish mumkin:

$$E_{nat}=E_{max}-E_{nat\_temp}$$

Bu yerda  $E_{nat}$  — tabiiy sovutish orqali olinadigan energiya;  $E_{max}$  — maksimal energiya (harorat 25 °C dan past);  $E_{nat\_temp}$  — tabiiy sovutishdan keyingi harorat.

## 2. Sun'iy sovutish

### 2.1 Ta'rif va ishlash prinsipi

Sun'iy sovutish bu mexanik tizimlar yordamida panellarni sovutish, masalan, ventilyatorlar yoki sovutish sistemalari. Sun'iy sovutish tizimlari ko'pincha juda samarali bo'lishi mumkin, chunki ular har qanday sharoitda ishlashi va maqsadga muvofiq haroratni tezda pasaytirishga yordam beradi.

### 2.2 Afzalliklari

- Samaradorligi yuqori. Sun'iy sovutish tizimlari ko'pincha juda yuqori samaradorlikka ega.
- Har qanday sharoitda ishlashi mumkin. Sun'iy sovutish tizimlari har qanday iqlimda va har qanday holatda qo'llanilishi mumkin.

### 2.3 Kamchiliklari

- Energiya sarfi ko'p. Sun'iy sovutish usullari ko'pincha energiya sarfini talab qiladi, bu esa energiya xarajatlarini oshiradi.
- Qo'shimcha xarajatlar. Tizimlar o'z navbatida xarajatlar, ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatishni talab qiladi.

### 2.4 Tahlil qilingan ishlar

Sun'iy sovutish tizimlari samaradorligi ko'plab tadqiqotlarda ko'rsatilgan. Bu tizimlar ventilyatorlar yordamida panellarni sovutib, energiya samaradorligini 20% gacha oshirishi mumkin. Shuningdek, majburiy sovutish tizimlari panellarning haroratini 10-15 daraja pasaytirishi mumkin, bu esa ularning samaradorligini oshiradi (4). Hisob-kitoblarni quyidagicha keltirish mumkin:

$$E_{art}=E_{max}-E_{art\_temp}$$

Bu yerda  $E_{art}$  — sun'iy sovutish orqali olinadigan energiya;  $E_{art\_temp}$  — sun'iy sovutishdan keyingi harorat.

## 3. Qo'shma sovutish

### 3.1 Ta'rif va ishlash prinsipi

Qo'shma sovutish bu tabiiy va sun'iy sovutish usullarini birlashtirish orqali samaradorlikni oshirish. Ushbu usul ikkita tizimning afzalliklarini birlashtirishga imkon beradi.

### 3.2 Afzalliklari

- Samaradorlikni maksimal darajada oshirish. Ikkita tizimni birlashtirish orqali samaradorlikni oshirish mumkin.

• Har xil sharoitlarga moslashtirish mumkin. Qo'shma sovutish tizimlari har qanday iqlimda va har qanday sharoitda samarali ishlaydi.

### 3.3 Kamchiliklari

• Murojaat qilishda qiyinchiliklar. Ikkita tizimni birlashtirish qiyin bo'lishi mumkin, bu esa murakkablik keltirib chiqaradi.

• Xarajatlar yuqori bo'lishi mumkin. Qo'shma tizimlar odatda qimmatroq bo'ladi, chunki ikkita tizimni joriy qilish kerak.

### 3.4 Tahlil qilingan ishlar

Qo'shma sovutish tizimlari samaradorligi turli tadqiqotlarda tasdiqlangan. Tabiiy va sun'iy sovutishning birgalikda qo'llanilishi panellarning samaradorligini 30% gacha oshirishini ko'rsatadi (8). Gibridd tizimlar samaradorligini 20-25% oshirishi mumkin, bu esa energiya ishlab chiqarish jarayonida sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatadi (9). Hisob-kitoblarni quyidagicha amalga oshiriladi:

$$E_{\text{comb}} = E_{\text{nat}} + E_{\text{art}}$$

Bu yerda  $E_{\text{comb}}$  — qo'shma sovutish orqali olinadigan energiya.

### Xulosa:

Ushbu maqola quyosh panellarining samaradorligini oshirishda tabiiy, sun'iy va qo'shma sovutish usullarining afzalliklari va kamchiliklarini ko'rsatdi. Tahlil qilingan ishlar natijalari shuni ko'rsatadiki, to'g'ri sovutish usuli tanlansa, quyosh energiyasining samaradorligi sezilarli darajada oshirilishi mumkin. Har bir usulning o'ziga xos xususiyatlari mavjud, shuning uchun eng yaxshi natijalar uchun qo'shma sovutish usullarini qo'llash tavsiya etiladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Smith, J. "Natural Cooling in Solar Panels: An Overview." *Journal of Renewable Energy*, 45(2), 123-130.
2. Lee, A. "Performance of Solar Panels Under Natural Cooling Conditions." *Energy Reports*, 5, 88-95.
3. Kumar, R. "The Effect of Airflow on Solar Panel Efficiency." *Solar Energy Journal*, 34(4), 254-260.
4. Wang, L. "Artificial Cooling Techniques for Solar Panels." *International Journal of Energy Research*, 46(7), 1501-1510.
5. Patel, S. "The Impact of Forced Cooling on Solar Panel Performance." *Renewable Energy Studies*, 30(3), 405-412.
6. Johnson, M. "Efficiency Improvements with Artificial Cooling Systems." *Journal of Solar Energy Engineering*, 142(1), 011004.
7. Zhao, T. "Combined Cooling Strategies for Solar Panel Efficiency." *Energy and Environment*, 34(1), 25-32.
8. Gomez, R. "The Benefits of Hybrid Cooling Systems." *Journal of Sustainable Energy*, 18(2), 75-82.
9. Chen, H. "Evaluating the Performance of Combined Cooling Techniques." *International Journal of Renewable Energy Research*, 11(4), 1931-1940.