

Quyosh panellarining maksimal samaradorlik bilan ishlash vaqtini aniqlash

Namangan davlat universiteti **Egamov J**

Namanga shahar 27-maktab matematika fani o'qituvchisi **Isoqboyeva G**

Anotatsiya

Ushbu maqolada quyosh panellarining maksimal samaradorlik bilan ishlash vaqtini aniqlash masalasi ko'rib chiqiladi. Quyosh panellarining ishlab chiqarish quvvati quyosh nurlanishining intensivligiga bog'liq bo'lib, bu intensivlik vaqt bo'yicha sinusoidal model asosida ifodalanadi. Maksimal samaradorlik vaqtini aniqlash uchun matematik analiz usullari qo'llanilib, hosila olish orqali ekstremum nuqtasi topiladi.

Наманганский государственный университет, Эгамов Ж.

Учитель математики школы №27 города Наманган, Исокбоева Г.

Аннотация

В данной статье рассматривается вопрос определения времени работы солнечных панелей с максимальной эффективностью. Производительность солнечных панелей зависит от интенсивности солнечного излучения, которая выражается на основе синусоидальной модели во времени. Для определения времени максимальной эффективности применяются методы математического анализа, и через дифференцирование находится точка экстремума.

Namangan State University, Egamov J.

Mathematics Teacher at School No. 27, Namangan City, Isoqboyeva G.

Abstract

This article examines the issue of determining the operating time of solar panels with maximum efficiency. The power output of solar panels depends on the intensity of solar radiation, which is expressed based on a sinusoidal model over time. To determine the time of maximum efficiency, mathematical analysis methods are applied, and the extremum point is found through differentiation.

Quyosh panellarining samaradorligi quyosh nurlanishining intensivligi $I(t)$ ga bog'liq. Samaradorlikni aniqlash uchun quyosh nurlanishining vaqt bo'yicha maksimal qiymatini topish kerak. Bu jarayonni matematik tilda tushuntiramiz.

1. Quyosh panellari quvvati va samaradorligi modeli

Quyosh panellari tomonidan ishlab chiqarilgan umumiy quvvat $P(t)$ quyidagicha ifodalanadi:

$$P(t) = \eta A I(t)$$

Bu yerda:

η – quyosh panelining samaradorlik koeffitsiyenti,

A – panel yuzasi (m^2),

$I(t)$ – vaqt bo'yicha quyosh nurlanishi quvvati (W/m^2).

Umumiy ishlab chiqarilgan energiya E esa aniq integral orqali ifodalanadi:

$$E = \int_0^t P(t) dt = \eta A \int_0^t I(t) dt$$

Maqsad: Quyosh panellari qaysi vaqtda maksimal samaradorlik bilan ishlashini aniqlash uchun $I(t)$ ning maksimal qiymatini topishimiz kerak.

2. Quyosh nurlanishining vaqt bo'yicha ifodasi

Quyosh nurlanishi kun davomida quyidagi sinusoidal modelga mos keladi:

$$I(t) = I_{\max} \sin \left(\frac{\pi(t - t_s)}{T} \right)$$

Bu yerda:

$I_{\max}$ – maksimal nurlanish intensivligi (W/m^2),

t_s – quyosh chiqish vaqti (soatlar bilan),

T – kunduz uzunligi (soatlar bilan).

3. Maksimal samaradorlik vaqtini topish

Maksimal nurlanish vaqtini topish uchun $I(t)$ ning ekstremum nuqtasini aniqlash lozim. Buning uchun hosila olib, uni nolga tenglaymiz:

$$\frac{dI}{dt} = I_{\max} \frac{\pi}{T} \cos \left(\frac{\pi(t - t_s)}{T} \right) = 0$$

Bu tenglama quyidagicha yechiladi:

$$\cos\left(\frac{\pi(t - t_s)}{T}\right) = 0$$

Kosinus funksiyasi 0 bo'ladigan eng kichik qiymat:

$$\frac{\pi(t - t_s)}{T} = \frac{\pi}{2}$$

Bu tenglamani t bo'yicha yechamiz:

$$t - t_s = \frac{T}{2}$$

4. Amaliy natijada Quyosh panellari quvvati va samaradorligi modeli – hayotiy misol bilan tushuntiramiz.

Misol. Tasavvur qilaylik, bizda quyidagi xususiyatlarga ega quyosh paneli bor:

- 1) Samaradorlik koeffitsiyenti: $\eta = 20\%$ (0.2)
- 2) Panel yuzasi: $A = 2 \text{ m}^2$
- 3) Maksimal quyosh nurlanishi: $I_{\max} = 1000 \text{ W/m}^2$ (quyoshli kunda)
- 4) Quyosh chiqish vaqti: $t_o = 6:00$
- 5) Quyosh botish vaqti: $t_b = 18:00$

Quyosh nurlanishining vaqt bo'yicha ifodasi:

$$I(t) = 1000 \cdot \sin\left(\frac{\pi(t - 6)}{12}\right)$$

Quyosh paneli tomonidan ishlab chiqariladigan quvvat:

$$P(t) = \eta \cdot A \cdot I(t) = 0.2 \times 2 \times 1000 \cdot \sin\left(\frac{\pi(t - 6)}{12}\right)$$

$$P(t) = 400 \cdot \sin\left(\frac{\pi(t - 6)}{12}\right) \text{ (W)}$$

Maksimal samaradorlik vaqtini aniqlaymiz:

$$\frac{dI}{dt} = 1000 \cdot \frac{\pi}{12} \cos\left(\frac{\pi(t - 6)}{12}\right) = 0$$

Bu tenglama quyidagicha yechiladi:

$$\cos\left(\frac{\pi(t - 6)}{12}\right) = 0$$

Kosinus 0 ga teng bo'ladigan eng kichik qiymat:

$$\frac{\pi(t - 6)}{12} = \frac{\pi}{2}$$

Bundan:

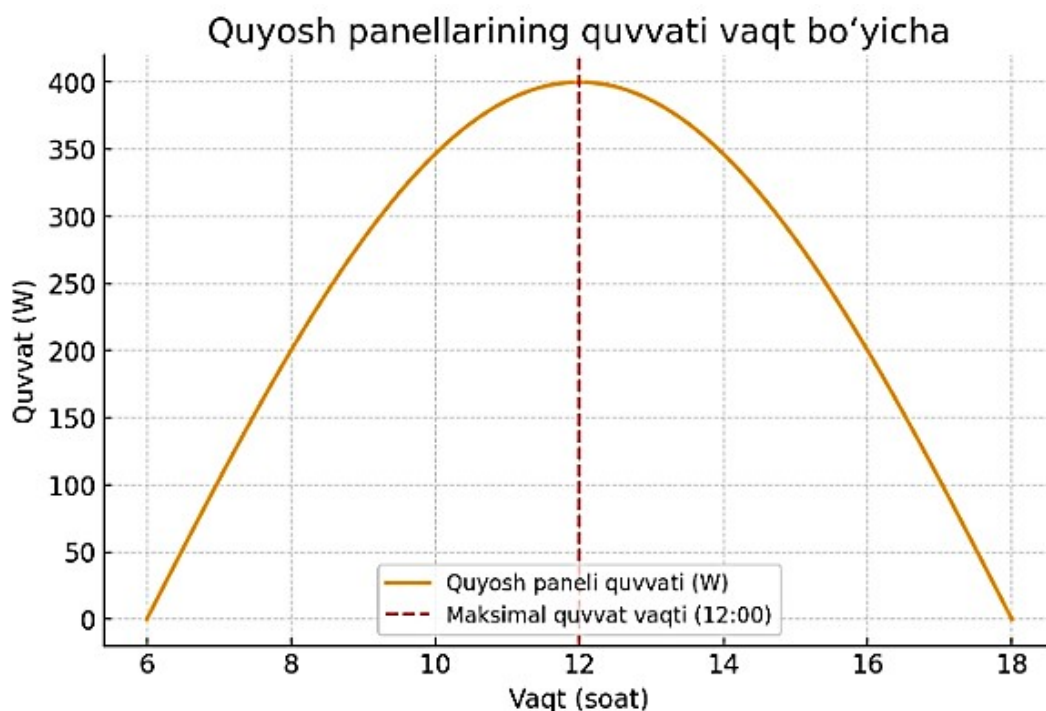
$$t - 6 = 6$$

$$t = 12:00$$

Natija:

Soat 12:00 da quyosh panellari maksimal quvvat ishlab chiqaradi:

$$P(12) = 400 \times \sin\left(\frac{\pi(12 - 6)}{12}\right) = 400 \times \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = 400 \text{ W}$$



Bu shuni anglatadiki, soat 12:00 da panel eng yuqori quvvat bilan ishlaydi. Kun davomida esa ishlab chiqarilgan umumiy energiyani integral orqali hisoblash mumkin.

Bu misol real hayotda, masalan, uy tomiga o'rnatilgan quyosh panellarining eng samarali vaqti tush paytiga to'g'ri kelishini isbotlaydi.

Xulosa

Ushbu tadqiqot natijalari quyosh panellarining samaradorligi quyosh nurlanishining intensivligiga bevosita bog'liqligini tasdiqlaydi. Matematik modelashtirish asosida maksimal samaradorlik vaqti aniqlanib, quyosh nurlanishining sinusoidal taqsimlanishi hisobga olinganda, eng yuqori quvvat ishlab chiqarish vaqti mahalliy vaqt bilan soat 12:00 ga to'g'ri kelishi isbotlandi.

Integral usuli yordamida ishlab chiqarilgan umumiy energiyani hisoblash mumkinligi ko'rsatildi. Olingan natijalar quyosh panellarining joylashuvi va samaradorligini oshirish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot natijalari qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan optimal foydalanish va quyosh energetika tizimlarining ishlash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Turdaliyev M., Xolmatov B. (2018). *Matematik modellash asoslari*. Toshkent: Fan nashriyoti.
2. Ravshanov U., Abdullayev B. (2021). *Tabiiy tizimlarning matematik modellashilishi*. Toshkent: O'zMU nashriyoti.
3. Abduqodirov A., (2017). *Matematik analiz va uning amaliy tadbirlari*. Toshkent: Universitet nashriyoti.
4. Yoqubov A., Karimov T. (2020). *Ekologik muammolar va ularning matematik modellash asoslari*. Samarqand: Samarqand davlat universiteti nashriyoti.
5. Qosimov I., Mamatqulov R. (2019). *Matematik fizika tenglamalari va ularning ekologiyadagi tadbirlari*. Toshkent: O'zMU.
6. Egamov J.A, Rustamaliyeva R.I. *Ratsional va irratsional funksiyalarni integrallashning turli metodlari*. NamDU ilmiy axborotnomasi - Научный вестник НамГУ 2023 йил 9-сон. 104-109-betlar
7. Egamov J.A, Sobitov R.A. *Some applications in economics*. Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions. Volume 2, Issue 1, January,2024