

**QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA TEXNOLOGIYALARI LOYIHALARINI
OPTIMALLASHTIRISH****Marat Tagayev^{1*}****Ali Abdreymov¹****Jasmina Xojamuratova¹**

¹Berdaq nomidagi Qoraqalpogʻ davlat universiteti,
Ch. Abdirov koʻchasi, 1-uy, 742012, Nukus shahri, Oʻzbekiston,

***E-mail: prof.tagaev@mail.ru**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15449285>

Annotatsiya. Qayta tiklanadigan energiya manbalariga asoslangan texnologiyalarni joriy etish va ularning samaradorligini oshirish masalalari yoritilgan. Asosiy eʼtibor quyosh, shamol, bioenergiya va boshqa ekologik toza energiya manbalaridan foydalangan holda ishlab chiqilayotgan loyihalarni optimallashtirish usullariga qaratilgan. Maqolada energiya ishlab chiqarish quvvatini oshirish, xarajatlarni kamaytirish, resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhitga salbiy taʼsirni minimallashtirishga qaratilgan yechimlar tahlil qilinadi. Shuningdek, zamonaviy raqamli texnologiyalar va sunʼiy intellekt asosida loyihalarni boshqarishning samarali modellari koʻrib chiqiladi. Tadqiqot natijalari qayta tiklanadigan energiya loyihalarini yanada samarali rejalashtirish va amalga oshirish imkoniyatlarini ochib beradi.

Kalit soʻzlar: qayta tiklanadigan energiya, energiya texnologiyalari, optimallashtirish, quyosh energiyasi, shamol energiyasi, bioenergiya, energiya samaradorligi, sunʼiy intellekt, raqamli texnologiyalar, ekologik barqarorlik.

Kirish

Qayta tiklanadigan energiya vaqt oʻtishi bilan tabiiy ravishda toʻldiriladigan qayta tiklanadigan manbalardan toʻplangan energiyadir. U quyosh nuri, shamol, suv harakati va geotermal issiqlik kabi manbalarni oʻz ichiga oladi. 2021-yilga kelib elektr energiyasining chorak qismidan koʻprogʻi qayta tiklanadigan manbalar hisobidan ishlab chiqarila boshlandi [1].

Yashil energetika - bu atrof-muhitga zarar yetkazmaydigan, qayta tiklanuvchi manbalardan energiya ishlab chiqarish tizimi. Bu turdagi energetika anʼanaviy (koʻmir, neft, gaz) manbalaridan farqli ravishda, iqlim oʻzgarishiga sabab boʻladigan zararli gazlar (masalan, karbonat angidrid - CO₂) chiqarmaydi yoki juda kam chiqaradi. Yashil energetikaning asosiy turlari quyidagilardan iborat:

Quyosh energiyasi - Quyosh panellari yordamida elektr yoki issiqlik ishlab chiqariladi.

Shamol energiyasi - Shamol turbinalari havo oqimidan elektr ishlab chiqaradi.

Gidroenergetika - daryolar yoki suv oqimidan foydalanib elektr ishlab chiqarish.

Biomassa - Oʻsimliklar, organik chiqindilar kabi manbalardan energiya olish. Geotermal energiya - Yer osti issiqligidan foydalanish orqali energiya ishlab chiqarish. Yashil energetika energetikaning afzalliklari shundaki atrof-muhitga zarar keltirmaydi, qayta tiklanuvchi va tugamaydigan manbalar asosida ishlaydi, uzoq muddatda iqtisodiy jihatdan foydali boʻlishi mumkin, energiya mustaqilligini taʼminlaydi. Yashil energetika — iqlim oʻzgarishiga qarshi kurashda va ekologik barqarorlikni taʼminlashda juda muhim yoʻnalish hisoblanadi. Umuman olganda, Oʻzbekistonda yashil energetika sohasida amalga oshirilayotgan loyihalar va investitsiyalar orqali mamlakat ekologik toza energiya ishlab chiqarish hajmini oshirish, tabiiy resurslarni tejash va atrof-muhitni muhofaza qilish borasida muhim qadamlar qoʻymoqda.

Uydagi quyosh panellari va batareyalarI ko‘pincha o‘sha uy uchun ishlatilishi mumkin yoki elektr tarmog‘iga ulangan bo‘lsa, boshqa xonadonlar bilan birlashtirilishi mumkin [2].



1-rasm Yaponiyaning Kofu shahridagi Komekurayama fotoelektr stansiyasi

Energiya dasturlash (Energy programming) haqida qiziqish bildirip izlanish olib borganimizda, bu sohada ko'plab turli tushunchalar mavjud ekanligi malum boldi, masalan, energiya optimizatsiyasi, energiya tejash, yoki qayta tiklanadigan energiya tizimlarining modellashtirilishi kata izlanishlarni talab qiladi. Biz energiya tizimlarini izlanish sababli modellashtirish va optimallashtirish bilan bog'liq dasturlashni korip chiqamiz. Bu masala ko'pincha energiya tarmoqlarini optimallashtirish, qayta tiklanadigan energiya manbalarini (masalan, quyosh va shamol energiyasi) boshqarish, energiya tejashni ta'minlash uchun ishlatiladi.

Energiyani dasturlashda quyidagi ba'zi asosiy tushunchalar va amaliyotlar mavjud:

Energiya tizimlarini optimallashtirish- bu energiya ishlab chiqarish, saqlash va taqsimlashni samarali boshqarish. Bu ko'plab turli sohalarda qo'llaniladi: sanoat ishlab chiqarishida, elektr tarmoqlarida, qayta tiklanadigan energiya manbalarida va boshqalar.

Energiya tizimlarini optimallashtirishda quyidagi dasturlash tillari va usullaridan foydalaniladi: Python-energiya tarmoqlari va tizimlarini modellashtirishda eng ommabop tildir.

Masalan, Pandas, NumPy, SciPy kabi kutubxonalar ma'lumotlar tahlili uchun ishlatiladi.

MATLAB-energiya tizimlarini optimallashtirish va modellashtirishda keng qo'llaniladi.

Julia-energiya tizimlarini optimallashtirish uchun tezkor hisoblashlar uchun ishlatiladigan til hisoblanadi.

Masalan: Quyosh energiyasini optimallashtirish

Agar biz quyosh energiyasini optimallashtirish uchun quyidagi masalani dasturlash orqali yechishimiz mumkin:

Quyosh panellari joylashuvini optimallashtirish.

Kunning turli vaqtlarida energiya ishlab chiqarishni prognoz qilish.

Energiya saqlash tizimlarini boshqarish.

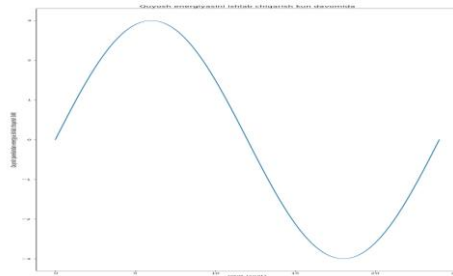
Buning uchun, masalan, quyosh energiyasining ishlab chiqarish modelini quyidagi tarzda hisoblash mumkin:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
# Quyosh nuri intensivligini (kW/m^2) vaqtga qarab hisoblash
def solar_irradiance(time_of_day):
    return 1.0 * np.sin(np.pi * (time_of_day / 12))
# Quyosh panellarining samaradorligi
```

```

def panel_output(irradiance, area, efficiency):
    return irradiance * area * efficiency
# Vaqtni kunlik davrda hisoblash
time_of_day = np.linspace(0, 24, 100)
irradiance = solar_irradiance(time_of_day)
panel_area = 20 # m^2
efficiency = 0.15 # samaradorlik
# Energiya ishlab chiqarish
power_output = panel_output(irradiance, panel_area, efficiency)
# Natijani chizish
plt.plot(time_of_day, power_output)
plt.xlabel('Vaqt (soat)')
plt.ylabel('Quyosh panellaridan energiya ishlab chiqarish (kW)')
plt.title('Quyosh energiyasini ishlab chiqarish kun davomida')
plt.show()

```



1-rasm

1-rasm grafigidan dasturda quyosh nuri intensivligi va quyosh panellaridan olinadigan energiya ishlab chiqarish natijasi tasvirlanadi.



AQShning Minnesota shtatidagi Fenton shamol fermasida quyosh chiqishi

Qayta tiklanadigan energiya tizimlarini modellashtirishda energiya ishlab chiqarishning turli manbalari, masalan, quyosh, shamol yoki gidroelektr stansiyalari tizimlari modellashtiriladi.

Bu jarayonlar quyidagicha bo'lishi mumkin: Shamol turbinalarining joylashuvi, ishlab chiqarish samaradorligi va ularning turli sharoitlarda ishlashini hisoblash, Suvning oqimi, suv resurslari va gidroelektr stansiyasining ishlab chiqarish imkoniyatlarini prognoz qilish.



Xitoyning Yanszi daryosidagi Three Gorges to'g'oni

Energiya tejash va samaradorlikni oshirish. Energiya tejashni optimallashtirishda, masalan, binolarni energetik optimallashtirish yoki sanoat jarayonlarini samarali boshqarish kabi vazifalar ko'rib chiqiladi. Bunda energiya tejash tizimlarining modelini yaratish va energiya sarfini optimallashtirish maqsadga muvofiq.

Masalan binoning energiya samaradorligini hisoblash kerak. Binoning issiqlik izolyatsiyasini va isitish tizimlarining samaradorligini hisoblash kata ahamiyatga ega. Energiya saqlash tizimlari analiz qilishda energiya saqlash tizimlarining optimallashtirilishi-bu energiya ishlab chiqarish va iste'molning balansini ta'minlash uchun muhim. Bu sohada batareyalar va boshqa energiya saqlash tizimlarining samaradorligini tahlil qilish va optimallashtirish kerak.

Masalan: Batareyaning zaryad vaqti va chiqarish samaradorligi

import numpy as np

Batareyaning zaryadlash va chiqarish formulasini hisoblash

def battery_efficiency(input_power, battery_capacity, discharge_time):

charge = input_power * discharge_time # Quvvatning batareyaga etkazilishi

if charge > battery_capacity:

charge = battery_capacity # Batareya to'liq zaryadlandi

return charge

Misol

input_power = 5 # kW

battery_capacity = 50 # kWh

discharge_time = 8 # soat

charged_energy = battery_efficiency(input_power, battery_capacity, discharge_time)

print(f"Batareya zaryadlandi: {charged_energy} kWh")

Bu dastur batareyaga uzatilgan energiya miqdorini hisoblaydi va uning zaryad holatini ko'rsatadi.

Energiya optimallashtirish va prognozlashda quyidagi usullar yuqari samara beradi.

Energiya ishlab chiqarish va iste'molining samaradorligini prognoz qilishda dasturlash metodlarini qo'llash mumkin. Bu esa energiya tizimlarini optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi.

Xulasa qilib shuni aytamizki agar biz energiyani dasturlashni o'rganip, yuqoridagi misollarni o'rganip va Python, MATLAB yoki Julia kabi tillarda kodlar bilan ishlaymiz. Bu amaliyotlar energiya tarmoqlari, qayta tiklanadigan energiya manbalari, energiya tejash va optimallashtirish bo'yicha bilimlarimizni oshirishga yordam beradi.

REFERENCES

1. REN21. "RENEWABLES 2021 GLOBAL STATUS REPORT" (inglizcha). www.ren21.net. Qaraldi: 25-aprel 2022-yil.
2. "Getting the most out of tomorrow's grid requires digitisation and demand response". *The Economist*. Qaraldi: 24-iyun 2022-yil.
3. REN21 Renewables Global Status Report 2011.