

## **SHAMOL ENERGETIK QURILMASINI MODELLASHTIRISH**

*A.B.Safarov, Q.E.Sayfiddinov*

*Buxoro muhandislik-texnologiya instituti*

**Annotatsiya.** Jahon taraqqiyoti tajribasi shuni ko'rsatadiki, jamiyat hayot sharoitlarining yaxshilanishi energiya iste'molining ortishi, undan oqilona foydalanish zaruriyatini tushunish bilan chambarchas bog'liqdir. Shuning uchun har qanday davlatning yonilg'i-energetika majmuasi faqatgina xalq xo'jaligining yetakchi sohalarining o'ziga bo'lib qolmay, shuningdek jamiyatning ijtimoiy rivojlanishiga muhim ta'sir ko'rsatadi. Jahonda yoqilg'i-energiya resurslarini tejash, energiya uzluksizligi va ishonchliligini oshirishda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan, jumladan shamol energiyasidan foydalanish yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda.

**Kalit so'zlar:** energiya samaradorligi, energiya manbalaridan foydalanish, gorizontol o'qli shamol energetik qurilmasi, mexanik quvvat

«Dunyo miqyosida 2021 yildan 2030 yilgacha bo'lgan davrda issiqxona gazlari va chiqindilarni kamida 40% ga kamaytirish, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish ulushini 32% ga, energiya samaradorligini 32,5% ga oshirish rejalashtirilganligini hisobga olsak» energiya uzluksizligi va ishonchliligini oshiradigan shamol energetik qurilmalarini modellashtirish, samaradorligini oshirish va amaliyotga joriy etishni taqozo etmoqda. Havo massasining yer atmosferasi atrofida aylanishi ekspertlar tomonidan turlicha baholangan. Shamol energiyasining yillik nazariy zahirasi yer yuzidagi barcha energiya zahiralardan 100 marta ortiq bo'lib,  $330 \cdot 10^{12}$  kW·h ni tashkil qiladi. Ammo bu energiyaning faqat 10-12% dan foydalanish mumkin. Tarmoqqa ulangan gorizontol aylanish o'qli shamol energetik qurilmalari barcha turdagi shamol qurilmalarining 98% ni tashkil etadi. 1-rasmda gorizontol o'qli shamol energetik qurilmasining tashqi ko'rinishi keltirilgan. Ushbu turdagi shamol energetik

qurilmalarining samaradorligi (shamol energiyasidan foydalanish koeffisienti) yuqoriligi sababli elektr energiyasini olishda keng foydalaniladi.



1-rotor, 2-tormozlash tizimi, 3-yuritmalı burish halqasi, 4-mexanik uzatmalar tizimi (reduktor), 5-elektr generator, 6-shamol tezligi va yo'nalishini o'lchovchi asbob (anemometr, flyuger).

### 1-rasm. Gorizontál o'qli shamol energetik qurilmasining tashqi ko'rinishi

Havo oqimining kinetik energiyasi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad (1)$$

bunda:  $m$  – havo oqimining massasi, kg;  $v$  – shamol oqimining tezligi, m/s.

Doimiy tezlikni hisobga olgan holda harakatlanuvchi shamol g'ildiragidan olinadigan quvvat kinetik energiyaning vaqtga nisbatan differentsialiga teng.

$$P = \frac{dE}{dt} \quad (2)$$

Ko'ngdalang kesim yuzasi  $S$  bo'lgan shamol turbinasi g'ildiragi hosil qiluvchi quvvat quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P = \frac{\rho \cdot S \cdot v^3}{2} \quad (3)$$

Bunda:  $\rho$  – havo oqimining zichligi, kg/m<sup>3</sup>;  $S$  – shamol g'ildiragining ko'ndalang kesim yuzasi, m.

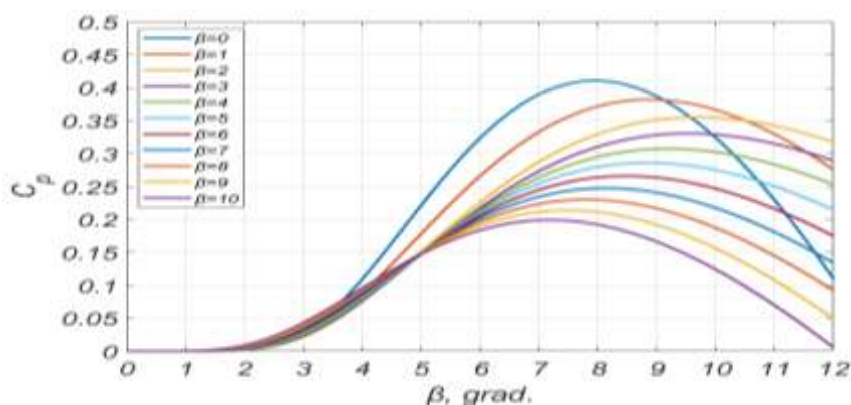
Havo oqimining zichligi balandlik, harorat va bosim o'zgarganda qiymati ham o'zgaradi. Havo oqimining zichligi balandlikka bog'liqlik empirik tenglamasi quyidagicha [1]:

$$\rho = \rho_0 - 1.194 \cdot 10^{-4} \cdot H \quad (4)$$

bunda:  $\rho_0 = 1,225 \text{ kg/m}^3$ ,  $T = 298 \text{ K}$  haroratda dengiz sathidagi havo zichligi.

Shamol oqimidan olinadigan mexanik quvvat quyidagi formula orqali aniqlanadi [2].

2-rasmda shamol energiyasidan foydalanish koeffisienti ( $C_p$ ) ning shamol parraklari tez aylanuvchanlik koeffisienti va shamol g'ildiragining gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagiga bog'liqlik egri chiziqlari keltirilgan.



## 2-rasm. Shamol energiyasidan foydalanish koeffisienti ( $C_p$ ) ning egri chiziqlari

Gorizonttal o'qli shamol energetik qurilmasining shamol energiyasidan foydalanish koeffisientining optimal  $C_p = 0.42$  qiymatga shamol parraklarining tez aylanuvchanlik koeffisienti  $\lambda = 8$  hamda shamol g'ildiragining gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagi  $\beta = 0$  gradus bo'lganda erishishi aniqlandi.

**Adabiyotlar:**

1. N. Sadullayev, A. Safarov, Sh. Nematov, R. Mamedov, “Statistical Analysis of Wind Energy Potential in Uzbekistan’s Bukhara Region Using Weibull Distribution”, Applied Solar Energy (English translation of Geliotekhnika) Volume 55, Issue 2, 1 March 2019, Pages 126-132.
2. G. Modukpe, D. Dei. Modeling and Simulation of a 10 kW Wind Energy in the Coastal Area of Southern Nigeria: Case of Ogoja. DOI:10.5772/intechopen.85064
3. M. Muller. Realistic loss modelling and minimisation in an air-cored permanent magnet generator for wind energy applications. DOI:10.1049/cp.2012.0324