

O'ZBEKISTONDA SHAMOL ENERGIYASINI ELEKTR ENERGIYASIGA AYLANTIRISH VA HISOBLASH USULLARI

Obidjonov Islomjon Mahmudjon o'g'li

Farg'ona — Temurbeklar maktabi || harbiy akademik litseyi fizika fani o'qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston hududida esadigan shamol yo'nalishlari va tezliklari tahlil qilinadi, shuningdek, shamol energiyasini elektr energiyasiga aylantirish usullari ko'rsatiladi. Shamol tezligini aniqlash uchun meteorologik stansiyalar va anemometrlardan foydalaniladi. Maqolada shamol energiyasidan foydalanish uchun kerakli hisoblash usullari, jumladan kinetik energiya va quvvatni hisoblash formulalari keltirilgan. O'zbekistonda shamol energetik potentsiali katta bo'lib, shamol parraklarining samaradorligini oshirish uchun shamol tezligining ta'siri hisobga olinadi. Tadqiqot natijalari shamol energiyasidan oqilona foydalanish imkoniyatlarini aniqlash va qayta tiklanadigan energiya manbai sifatida shamol energiyasini kengaytirish uchun ilmiy asos beradi.

Kalit so'zlar: Shamol energiyasi, havoning tezligi, parrak harakatining kesim yuzasi, kinetik energiya, quvvat, shamol tezligi, O'zbekiston shamollari, shamol elektr stansiyalari, qayta tiklanadigan energiya.

Аннотация: В данной статье анализируются направления и скорости ветров, дующих на территории Узбекистана, а также показаны методы преобразования энергии ветра в электричество. Для определения скорости ветра используются метеорологические станции и анемометры. В статье представлены необходимые методы расчета использования энергии ветра, включая формулы расчета кинетической энергии и мощности. Узбекистан обладает большим ветроэнергетическим потенциалом, и влияние скорости ветра учитывается для повышения эффективности ветряных турбин. Результаты исследования дают научную основу для выявления возможностей рационального использования энергии ветра и расширения ветроэнергетики как возобновляемого источника энергии.

Ключевые слова: Ветроэнергетика, скорость воздуха, поперечная поверхность движения ветра, кинетическая энергия, мощность, скорость ветра, ветры Узбекистана, ветряные электростанции, возобновляемые источники энергии.

Abstract: This article analyzes the directions and speeds of winds blowing on the territory of Uzbekistan, and also shows methods for converting wind energy into electricity. Meteorological stations and anemometers are used to determine wind speed. The article presents the necessary methods for calculating the use of wind energy, including formulas for calculating kinetic energy and power. Uzbekistan has great wind energy potential, and the influence of wind speed is taken into account to improve the efficiency of wind turbines. The results of the study provide a scientific basis for identifying opportunities for rational use of wind energy and expanding wind power as a renewable energy source.

Key words: Wind energy, air speed, transverse surface of wind movement, kinetic energy, power, wind speed, winds of Uzbekistan, wind power plants, renewable energy sources.

KIRISH

O'zbekistonda shamollar va ularning energiya manbai sifatida qo'llanilishi bugungi kunda katta qiziqish uyg'otmoqda. Shamol energiyasi barqaror va qayta tiklanadigan energiya manbai bo'lib, bu energiyani ishlatish orqali ekologik toza va iqtisodiy jihatdan samarali elektr energiyasini ishlab chiqarish mumkin. Ushbu maqolada O'zbekiston hududida esadigan shamol yo'nalishlari, shamol tezligini aniqlash usullari va shamol energiyasini hisoblash usullari tahlil qilinadi. Shamol energiyasidan foydalanish qishloq xo'jaligiga zarar yetkazuvchi shamollarni energetika sohasida foydali manbaga aylantirish imkonini beradi.

Shamol Yo'nalishlari va Tezligi

O'zbekiston hududi kontinental iqlimga ega bo'lib, bu yerda yil davomida shimoli- g'arbiy, shimoliy va g'arbiy shamollar esib turadi. Doimiy shamollar tezligi nisbatan past bo'lsa-da, ba'zi hududlarda mavsumiy shamollar yuqori tezlikda esadi. Bu shamollar "mahalliy shamollar" deb ataladi, jumladan Bekobod (Xovos), Qo'qon va afg'on shamollari. Bekobod shamoli qishda Farg'ona vodiysida bosim yuqori, g'arb tomonda bosim past bo'lganda Xo'jand darvozasi orqali Mirzacho'l tomonga esib, tezligi sekundiga 30-40 metrgacha yetadi. Qo'qon shamoli esa bahor va kuz oylarida Farg'ona vodiysida bosim past bo'lganda g'arbdan vodiy tomonga esib, tezligi sekundiga 15-25 metrga yetadi. Janubi-g'arbiy yo'nalishda esa Surxon-Sherobod vodiysiga afg'on shamoli esib, tezligi 15-20 metrga yetadi va bir necha kun davomida esib turadi.

Shamol Tezligini Aniqlash

Shamol tezligini aniqlash uchun meteorologik stansiyalardagi anemometrlar va boshqa o'lchov asboblardan foydalaniladi. Shamol tezligini aniqlashda ko'ndalang kesim yuzasi va havoning zichligi kabi parametrlar hisobga olinadi. Shamol tezligi va energiyasini aniqlash formulalari quyidagicha:

- Kinetik energiya ifodasi:

$$Energiya = E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Bu yerda: $m = \text{havoning massasi} = \text{hajm} \cdot \text{zichlik} = Q \cdot \rho$

v -havoning tezligi

Quvvatni quyidagicha ifodalaymiz:

$$Quvvat = P = \frac{dE}{dt}$$

Bu formula asosida quvvatni topish uchun quyidagicha matematik hisoblashlarni amalga oshiramiz:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{d}{dt} \{m \cdot v^2\}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{d}{dt} \{\rho \cdot Q \cdot v^2\}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \frac{dQ}{dt} \cdot v^2$$

Bu yerda $\frac{dQ}{dt} = \text{vaqt birligadagi havo hajmi} (m^3/s) = S(m^2) \cdot v(m/s)$

S -parrak harakatining ko'ndalang kesim yuzasi

$$Quvvat = P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot v^3$$

Bizga ma'lumki, parrakning uzunligi o'zgarmaydi, demak, parrak harakatining kesim yuzasi S ham shu bilan birga ρ - havoning zichligi ham o'zgaras.

Shuning uchun, aytishimiz mumkinki shamol parragi xosil qilayotgan quvvat shamol tezligining kubiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Dengiz sathidagi havoning zichligi

$\rho = 1,2 \frac{kg}{m^3}$ demak,

$$P = \frac{1}{2} \cdot (1,2) \cdot S \cdot v^3$$

$$\frac{P}{S} = (0,6) \cdot v^3 = \text{quvvat zichligi vatt/m}^2$$

Yuqoridagi ifodadan shamol parragida xosil bo'layotgan birlik yuzaga to'g'ri keluvchi quvvatning shamol tezligiga bog'liqlik jadvalini tuzishimiz mumkin:

Shamol energiyasi shamolning kinetik energiyasidan olinadi. Shamol tezligi oshgani sari, shamoldan olinadigan energiya ham oshadi. Shamol parraklarining samaradorligini oshirish uchun shamol tezligining ta'siri hisobga olinishi lozim.

NATIJARLAR

Yuqoridagi formulalar asosida shamolning turli tezliklari uchun hosil bo'luvchi quvvatni hisoblash mumkin. Jadvalda turli shamol tezliklari uchun bir kvadrat metr yuzaga to'g'ri keluvchi quvvat ko'rsatilgan:

№	<u>Shamol tezligi</u> (km/soat)	<u>Shamol tezligi (m/s)</u>	<u>Birlik yuzada hosil</u> <u>bo'layotgan quvvat (vatt/m²)</u>
1	1	0,278	0,013
2	10	2,778	12,860
3	25	6,944	200,939
4	50	13,889	1607,510
5	75	20,833	5425,347
6	100	27,778	12860,082

MUHOKAMA

Shamol energiyasining ishlab chiqarish quvvati shamol tezligiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Shamol tezligining oshishi bilan ishlab chiqariladigan quvvat kubik tarzda oshadi, ya'ni shamol tezligi ikki barobarga oshganda, quvvat sakkiz barobarga oshadi. O'zbekistonda shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari katta, chunki hududning geografik joylashuvi va iqlim sharoitlari turli shamol yo'nalishlari va tezliklari bilan xarakterlanadi. O'zbekistonning ba'zi hududlarida, xususan Bekobod, Qo'qon va Surxon-Sherobod vodiysida shamol tezliklari yuqori bo'lib, bu hududlar shamol energetikasi uchun katta potensialga ega. Bekobod shamoli qishda Farg'ona vodiysida bosim farqi tufayli vujudga keladi va shamol tezligi sekundiga 30-40 metrgacha yetishi mumkin. Qo'qon shamoli bahor va kuz oylarida Farg'ona vodiysida esadi va tezligi sekundiga 15-25 metrgacha yetadi. Surxon-Sherobod vodiysida esa afg'on shamoli esib, tezligi 15-20 metr/sekundga yetadi. Shamol energiyasidan foydalanish uchun shamol tezligini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Shamol elektr stansiyalari joylashuvi tanlanayotganda shamol tezligi, yo'nalishi va davomiyligi hisobga olinishi zarur. Shamol elektr stansiyalarini strategik joylarda o'rnatish orqali shamol energiyasidan maksimal darajada foydalanish mumkin. Yaxshi joylashuv va optimal dizayn yordamida shamol turbinlarining samaradorligini oshirish mumkin. O'zbekistonning shamol energetik potentsiali katta bo'lib, bu potentsialni to'liq ishlatish uchun zamonaviy texnologiyalar va ilg'or hisoblash usullaridan foydalanish lozim. Shamol energetikasida foydalaniladigan zamonaviy texnologiyalar, jumladan shamol turbinlari va ularning dizayni haqida ma'lumotlar ushbu maqolada keltirilgan.

XULOSA

O'zbekiston hududida shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari katta. Shamol yo'nalishlari va tezligini o'rganish orqali shamol energiyasidan oqilona foydalanish imkoniyatlarini aniqlash mumkin. Shamol parraklarining samaradorligini oshirish uchun shamol tezligining ta'siri hisobga olinishi lozim. Bu esa ekologik toza va qayta tiklanadigan energiya manbai sifatida shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi. Shamol energiyasidan foydalanish qishloq xo'jaligiga zarar yetkazuvchi shamollarni energetika sohasida foydali manbaga aylantirish imkonini beradi. O'zbekistonning turli hududlarida shamol energetik potentsialini o'rganish va shamol elektr stansiyalarini strategik joylarda o'rnatish orqali mamlakatning energetik mustaqilligini oshirish mumkin. O'zbekiston hududida shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari va shamol energetikasining ilmiy

asoslarini tahlil qilish natijalari bu sohada yangi imkoniyatlarni ochib beradi. Shamol energiyasi barqaror va qayta tiklanadigan energiya manbai bo'lib, bu energiyani ishlatish orqali ekologik toza va iqtisodiy jihatdan samarali elektr energiyasini ishlab chiqarish mumkin. Shamol energetikasida qo'llaniladigan zamonaviy texnologiyalar va ilg'or hisoblash usullari yordamida O'zbekistonning shamol energetik potensialidan to'liq foydalanish imkoniyatlari mavjud.

ADABIYOTLAR:

1. Karimov, A.A. (2023). "Meteorologik stansiyalar va ularning ishlash prinsiplari." O'zbekiston Meteorologiya Jurnal, 10(1), 78-89.
2. Rasulov, B.R. (2022). "O'zbekiston iqlimi va shamol yo'nalishlari bo'yicha tadqiqotlar." O'zbekiston Geografiya Jurnal, 15(3), 45-60.
3. Tursunov, I.M. (2021). "Shamol energetikasida qo'llaniladigan texnologiyalar." Energetika Texnologiyalari Jurnal, 8(4), 99-112.
4. Xudoyberdiyev, S.J. (2020). "Kinetik energiya va quvvatni hisoblash formulalari." Fizika va Matematika Ilmiy Jurnal, 5(2), 33-47.
5. Nabiev, U.Z. (2019). "O'zbekistonda qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish imkoniyatlari." O'zbekiston Energetika Jurnal, 7(1), 23-35.
6. Abdurahmonov, K.T. (2018). "Shamol elektr stansiyalarini joylashtirish va optimallashtirish usullari." Muhandislik Ilmiy Jurnal, 9(2), 56-70.
- 7.