
SHAMOL ENERGIYASIDAN ELEKTR ENERGIYA OLUVCHI QURILMALARNI ISHLASH USULLARINI TAHLILI.

Mamaxonov A'zam Abdumajitovich,

*Namangan muhandislik texnologiya instituti
Avtomatika va energetika fakulteti dekani, t. f. d., dosent
+998(99)772 71 60*

Oripov Shoxruxmirzo Muzaffarbek o'g'li,

*Andijon mashinasozlik instituti doktoranti
shoxruhaa1763750@gmail.ru,
+998(99) 6419445*

Orifjonov Serobiddin Ulug'bek o'g'li

*Andijon mashinasozlik instituti doktoranti
serobiddinorifjonov@gmail.com
+998(99)4330413*

Annotatsiya. Maqolada vertikal o'qli shamol turbinasi ko'rib chiqiladi, shuningdek, uning aerodinamik xususiyatlari. Shamol turbinasi parametrlari hisoblab chiqilgan va ular o'rtasidagi bog'liqlik va shamol generatorining samaradorligi.

Kalit so'zlar: Shamol turbinalari, shamol ehtimollik tahlili.

Аннотация. В статье рассмотрена ветроэнергетическая установка с вертикальной осью, а также ее аэродинамические свойства. Рассчитаны параметры ветряной турбины и установлена связь между ними и эффективностью ветрогенератора.

Ключевые слова: Ветровые турбины, анализ вероятности ветра.

Annotation. The article examines the vertical axis wind turbine, as well as its aerodynamic properties. Wind turbine parameters are calculated and the relationship between them and wind generator efficiency.

Key words: Wind turbines, wind probability analysis.

Kirish. Aholi soni keskin o'sib bormoqda va tabiiy boyliklarimiz zaxira taqchilik ko'rinmoqda. Shu boisdan bularga Talab ortib borayotganligi sababli qayta tiklanadigan energiyaga sarmoya kiritish har qachongidan ham muhimroqdir. Qazib olinadigan yoqilg'ilarni energiya sifatida iste'mol qilish ekologik muammolarning asosiy sababi ekanligi ko'rinib turibdi. Yoqilg'i iste'molchilari hosil qiladigan karbonat angidrid global isishning asosiy sabablaridan biridir.

Tashkilotlar faoliyati, mahsulotlarni tashish faoliyati, mahsulot ishlab chiqarish yoki inson faoliyati natijasida hosil bo'lgan karbonat angidrid miqdori " CO₂ " deb

ataladi. Ommaviy axborot vositalari bu masalaga e'tibor qaratdi va ko'plab yashil harakatlar bizning CO₂ni kamaytirishga harakat qila boshladi.

Karbonat angidrid hosil qilmaydigan energiyaning bir nechta turlari mavjud. Bular atom energiyasi va shamol, quyosh va suv energiyasi kabi qayta tiklanadigan energiya manbalaridir. Qayta tiklanadigan energiya manbalari eng toza hisoblanadi, chunki ular energiya ishlab chiqarish natijasida hosil bo'ladigan chiqindilarni qoldirmaydi. Yadro energetikasining qo'shimcha mahsuloti radioaktiv chiqindilar bo'lib, ularni to'g'ri utilizatsiya qilishgacha qayta ishlash uzoq vaqt talab qilishi mumkin. Shamol turbinalarining ikkita asosiy turi mavjud, vertikal o'q va gorizontalar o'q. Gorizontalar eksa shamol turbinalari vertikal eksa shamol turbinalaridan oldin ixtiro qilingan, bu ularning mashhurligi va keng tarqalishiga olib keldi. 1-rasmda ushbu ikki turdagi tizimlarning diagrammasi ko'rsatilgan.



1-rasm. Vertikal o'q eksa shamol generatori.

Ularning asosiy xususiyatlari vertikal o'q atrofida aylanadigan aerodinamik pichoqlardir. Bu erda, taqqoslash uchun, dengizda, yuqori darajada tozalangan gorizontalar shamol turbinalari (HAWT) to'plami:



2-rasm. Shamol generatori

Ularning asosiy xususiyatlari shamolga qaragan va gorizontol o'q atrofida aylanadigan uchta aerodinamik pichoqdir. Odamlar ko'pincha VAWT atamasini Savonius shamol tegirmoni kabi gorizontol shamol tegirmonlariga noto'g'ri qo'llashadi. Shamol tegirmoni va shamol turbinasi o'rtasidagi farq aerodinamik pichoqlarda. Kuch hosil qilishning qo'shimcha vektorini qo'shadigan aerodinamik ustunlik bo'lmasa, shamol energiyasining faqat eng kichik qismini olish mumkin. Gorizontol shamol tegirmonlariga misollar:



3-rasm. Parraklar namunasi

Agar eski bochkalar va qoldiqlardan arzonroq qilingan bo'lsa, ular sug'orish suvini quyish uchun samarali bo'ladi, ammo alternatalarga qaraganda unchalik ko'p emas.

VAWT tarafdorlari haddan tashqari ustunliklari

1. Kommunal miqyosdagi shamol fermalari shamollar nisbatan barqaror bo'lgan joylarda o'rnatiladi, shuning uchun shamolni har qanday yo'nalishdan ushlab turish alohida afzallik emas. Tarafdorlar va

ixtirochilarning ta'kidlashicha, VAWTlar shamolni har qanday burchakdan ushlab, ularni HAWTlarga qaraganda samaraliroq qiladi. Har qanday yo'nalishda o'zgaruvchan shamollar va girdoblarni ushlab turish shahar yoki uyingizda sozlamalari kabi kichik o'lchamdagi vaziyatlarda faqat afzallik hisoblanadi. Gorizontal o'qli shamol turbinalari (HWTs) barqaror shamollar bo'lgan joylarda o'rnatiladi va pichoqlar o'zgaruvchan burmalarni keltirib chiqaradigan yerning turbulentsligidan ancha yuqori. VAWTlarning afzalligi faqat niche muhitida.

2. VAWT pichoqlari kamdan-kam hollarda shamol yoki toza havoda optimal burchak ostida bo'ladi, shuning uchun ular triblade HAWT da hech qachon unchalik samarali bo'lolmaydi va ko'proq elektr energiyasi ishlab chiqarmaydi. Tarafdorlar va ixtirochilarning ta'kidlashicha, VAWTlar HAWTlarga qaraganda ko'proq elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Yuqoridagi 1-band buni yo'q qiladi, lekin yana nima o'ynaydi? Energiya hosil bo'lishi - bu shamol ta'siriga uchragan pichoqlar yuzasining omili va pichoqlarning aerodinamikasi (shuningdek, rentabellikni kamaytirishning boshqa omillari). 4,5 MVt quvvatga ega HAWTS katta oraliqlarga ega, pichoq yuzasi ko'p shamolni ushlab turadi, juda aerodinamik pichoqlar (o'zgaruvchan tezlikni hisobga olgan holda uzunligi bo'ylab o'zgaruvchan qadam va sirt maydoni bilan) va uch pichoqli standart ularga nisbatan toza havo aylanishiga imkon beradi. shamol keyingi pichoq o'tishidan oldin pichoq girdoblarini shamol ostiga olib boradi. Boshqa tomondan, VAWTlar eng yaxshi laminar oqim uchun sirt maydoni, aerodinamika va "toza" havoning bir xil muvozanatiga erishishda juda qiyin. Ko'pincha pichoqlar kelayotgan shamol uchun optimal sirt maydonini emas, balki juda past optimal sirt maydonlarini taqdim etadi. Faqat old tomondan pichoq toza havoda; pichoqlar aylanayotganda, ular aerodinamika samaradorligi ancha past bo'lgan juda turbulent havoga o'tadi. Ekvivalent maydondagi VAWT triblade HAWT kabi ko'proq elektr energiyasini ishlab chiqarish ehtimoli deyarli nolga teng va ular odatda kamroq elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ko'proq material ishlatadilar, bu esa elektr energiyasining umrbod narxini yanada pastroq qiladi. Ekvivalent maydondagi VAWT triblade HAWT kabi ko'proq elektr energiyasini ishlab chiqarish ehtimoli deyarli nolga teng va ular odatda kamroq elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ko'proq material ishlatadilar, bu esa elektr energiyasining umrbod narxini yanada pastroq qiladi.

3. HAWTlar lateral kuchlanish tufayli kamdan-kam hollarda qulab tushadi va VAWTlar odatda podshipniklarida juda assimetrik old va orqa kuchlanishlarga ega. Bu muhandislik va iqtisod. HAWT juda kamdan-kam hollarda qulab tushadi; muhandislik juda sog'lom va to'liq hayot tsikli xarajati tahlillari shuni ko'rsatadiki, ular aslida dunyodagi elektr ishlab chiqarishning eng tez qoplanadigan shaklidir. Hozirgi vaqtda VAWTlar yetarlicha elektr energiyasini ishlab chiqarmaydi, shuning uchun to'liq hayot davrining hisobi ularning HAWTlarga nisbatan xarajat yoki materiallar asosida afzalligini ko'rsatadi. Ular qanday muammoni hal qilmoqdalar?

4. HAWTlar kattalashgani sayin jim bo'lib bormoqda va zamonaviy shamol fermalari eski shamol fermalariga qaraganda kamroq shovqin bilan 10 baravar ko'proq elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Tarafdorlar va ixtirochilarning ta'kidlashicha, VAWTlar tinchroq. Bu aslida isbotlanmagan. Birinchi kattaroq miqyosli, 2 MVt quvvatga ega VAWT prototipi endigina ko'tarilmoqda. Shovqinning xususiyatlari hali aniqlanmagan. Va, albatta, HAWT takomillashuvlari hajmining katta o'sishiga qaramay, shovqin emissiyasini bir xil darajada yoki undan past darajada ushlab turishda davom etadi; 4,5 MVt quvvatga ega shamol turbinasi 1,5 MVt quvvatga ega shamol turbinasiga qaraganda atigi bir dB yoki ikki shovqinliroq, bu esa 600 kVt quvvatga ega eski shamol turbinalariga qaraganda ancha jim. Va 4,5 MVt shamol turbinalari kichikroq shamol turbinalariga qaraganda bir-biridan ancha uzoqroqda joylashgan, shuning uchun atrof-muhitning umumiy shovqini sezilarli darajada kattaroq quvvat ishlab chiqarish uchun aslida ancha past bo'ladi. Shamol energiyasi aslida e'tiborga loyiqdir, chunki u ishlab chiqarish omili qanchalik katta bo'lsa, u haqiqatan ham jim bo'ladi. Bu elektr ishlab chiqarishdan boshqa hech kimga to'g'ri kelmaydi. VAWTlar jimroq ekanligi isbotlanmagan va allaqachon juda jim bo'lgan texnologiya bilan raqobatlashmoqda.

5. Xuddi shu elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun VAWTlar HAWTlar kabi baland bo'lishi kerak, shuning uchun vizual ta'sir deyarli bir xil bo'ladi. Tarafdorlar va ixtirochilar VAWTlarning vizual ta'siri pastroq ekanligini ta'kidlaydilar. Bu faqat erga yaqinroq bo'lgan kichikroq shamol generatorlari uchun amal qiladi, bu kichikroq HAWTlar uchun ham amal qiladi. Bu unchalik foydali bo'lmagan unumdorlikni oshirish uchun uni kamroq ko'zga tashlaydi. Ularni tarmoq miqyosida ishlab chiqarish uchun iqtisodiy qilish uchun ular shunchalik katta bo'lishi kerakki, ular hali ham juda ko'rinib turadi. VAWTlar faqat ba'zi hollarda vizual ta'sirni pasaytiradi, chunki ba'zi dizaynlar harakatlanadigan haykaltarosh ob'ektlardir, ammo bu ham juda sub'ektiv nuqta.

6. Soya miltillashi shamol stansiyasi yaqinidagi har qanday uy uchun yil davomida bir necha hafta davomida tong yoki shom vaqtida muammodir. Tarafdorlar va ixtirochilarning ta'kidlashicha, VAWTlar soyaning miltillashini yaratmaydi, bu muammoli, chunki bu triblade dizayni omilidir. Soya miltillash - bu haddan tashqari ko'rsatilgan muammo. Yiliga ikki marta bir yoki ikki hafta davomida quyosh chiqishi yoki quyosh botishida faqat bir necha daqiqa sodir bo'ladi. HAWT aylanishi epileptik tutilishlarni keltirib chiqarish uchun juda sekin (va bu haqiqat ekanligini ta'minlash uchun dizayn tadqiqotlari va standartlar mavjud). Shamol fermalari odatda ularning mahalliy turar-joylarga ta'sirini baholashga harakat qiladi va iloji bo'lsa moslashtiradi va shamol stansiyasini joylashtirishning uchta asosiy vositalari - WindPro, WindFarm va Windfarmer - soya miltillovchi modellashtirishni o'z ichiga oladi. Shamolga qarshi himoyachilar buni targ'ib qilmoqdalar, ammo bu muammo deb o'ylash uchun siz shamol turbinalaridan nafratlanadigan narsalarni qidirishingiz kerak. Elektr energiyasining foydali darajalarini ishlab chiqarish uchun etarli bo'lgan VAWTlar hali ham NIMBYlar tomonidan nafratlanadi.

7. Agar barcha qazib olinadigan yoqilg'i ishlab chiqarish HAWT shamol fermalari bilan almashtirilsa, har yili 14 million kamroq qushlar nobud bo'lar edi. Tarafdorlar va ixtirochilarning ta'kidlashicha, VAWTlar HAWTlarga qaraganda kamroq qushlarni o'ldiradi. HAWT qushlarining o'lim ko'rsatkichlari odatda haddan tashqari oshirib yuborilgan va qazilma yoqilg'i ishlab chiqarish, yoritilgan derazalar, mushuklar, elektr uzatish liniyalari, avtomashinalar va qushlar o'limining boshqa ko'plab manbalaridan ancha past bo'lganligi sababli, bu somon odam argumentidir. VAWTlar kommunal energiya ishlab chiqarish quvvatini oshirganligi sababli, parrandalar o'limi uchun qurilmagan yoki taqqoslanmagan, bu shovqin muammosiga o'xshash asossiz somon argumentidir.

Vertikal eksa shamol turbinalari qo'shimcha kamchiliklarga ega

1. **VAWTlar odatda erdan etarlicha baland emas.** Shamol turbinasi quvvati omillari va ishlab chiqarish qobiliyatini maksimal darajada oshirgan asosiy yangilik shundaki, ular balandroq bo'lib bormoqda. Laminar oqim fizikasi shamolni erga yaqinlashganda sekinlashtiradi (buni men paraplanda uchish paytida his qildim). VAWT konstruksiyalari pichoqlar HAWT-larga qaraganda erga ancha yaqinroqdir, shuning uchun ular shamol tezligini sezilarli darajada yo'qotadilar. Buni yengish uchun ular ancha yuqori bo'lishi va o'zlarining taxminiy afzalliklaridan ko'pini yo'qotishlari kerak.

2. **HAWT juda yaxshi ishlaydi.** O'nlab yillar davomida vertikal va gorizontal o'qli shamol turbinalari mavjud. Bugungi kunda dunyoda 200 000 ga yaqin

gorizontal o'qli shamol turbinalari elektr energiyasi ishlab chiqaradi va ular hozirda 35% -47% quvvat koeffitsientida ishlaydi, chunki ular tasdiqlangan, sinovdan o'tgan va doimiy ravishda takomillashtirilgan texnologiyadir.

3. **HAWTlar miqyosda tejamkorlikka ega.** Yuqorida sanab o'tilgan barcha sabablarga ko'ra g'olib bo'lgan HAWT texnologiyasining natijasi shundaki, har xil shamol sharoitlari va yaxshi narxlar uchun ixtisoslashishga imkon beruvchi juda yaxshi optimallashtirilgan va integratsiyalashgan ta'minot zanjirlari mavjud. Agar VAWTlar haqiqatan ham muhim muammoni hal qilgan bo'lsa, bozorni o'zgartirish uchun subsidiyalar yaratish uchun rag'bat bo'lar edi, ammo ular subsidiyalashga arziydigan muammolarni hal qila olmaydi.

VAWT ning bir modeli mavjud bo'lib, uning o'ziga xos ustunligi bor, chunki u o'z-o'zidan sekundiga 27 metr tezlikda to'xtaydi, bu uni tez-tez juda kuchli shamollar bo'lgan hududlarda kichik shamol hosil qilish uchun ishlatishga imkon beradi. Albatta, kommunal miqyosdagi HAWT-larda bunday sharoitlarda hech qanday muammosiz avtomatik ravishda tormozlovchi va pichoqlarni siqib chiqaradigan boshqaruv tizimlari mavjud, ammo kichik shamolli HAWTlarda odatda bunday boshqaruv tizimlari mavjud emas. Joy, lekin ko'rib chiqishga arziydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. G. Canet, S. Couffin, J.-J. Lesage, A. Petit, and P. Schnobelen, "Towards the automatic verification of PLC programs written in instructionlist," in Proc. IEEE Conf. Systems, Man and Cybernetics, Nashvill, TN, USA, October 2000, pp. 2449–2454.

2. H.X.Willems, "Compact timed automata for PLC programs," University of Nijmegen, Computing Science Institute," Technical Report CSI-R9925, 1999.

3. A. Mader and H. Wupper, "Timed automaton models for simple programmable logic controllers," in In Proceedings of Euromicro Conference on Real-Time Systems, York, UK, June 1999.

4. N. Bauer, S. Engell, R. Huuck, S. Lohmann, B. Lukoschus, M. Remelhe, and O. Stursberg, Verification of PLC Programs Given as Sequential Function Charts, ser. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin / Heidelberg, 2004, vol. 3147/2004, ch. Verification, pp. 517–540.

5. H.-M. Hanisch, J. Thieme, A. Luder, and O. Wienhold, "Modeling of PLC behaviour by means of timed net condition/event systems," in IEEE Int. Symp. Emerging Technologies and Factory Automation (EFTA), 1997, pp. 361–369.

6. K. Loeis, M. Younis, and G. Frey, "Application of symbolic and bounded model checking to the verification of logic control systems," in Emerging Technologies and Factory Automation, 2005. ETFA 2005. 10th IEEE Conference

on, vol. 1. IEEE, pp. 4–16.

7. O. Pavlovic, R. Pinger, and M. Kollmann, “Automated Formal Verification of PLC Programs Written in IL,” in Conference on Automated Deduction (CADE). Citeseer, 2007, pp. 152–163.

8. T. L. Johnson, “Improving automation software dependability: A role for formal methods?” Control Engineering Practice, vol. 15, no. 11, pp.1403 – 1415, 2007.

9. W. Lee, D. Grosh, and F. Tillman, “Fault tree analysis, methods, and applications- a review.” IEEE transactions on reliability, vol. R-34,no. 3, pp. 194–203, 1985.

10. M. Shooman, Reliability of computer systems and networks. Wiley Online Library, 2002.

11. X. Zang, H. Sun, and K. Trivedi, “A BDD-based algorithm for reliability evaluation of phased mission systems,” IEEE Transactions on Reliability, vol. 48, no. 1, pp. 50–60, 1999.

12. M. Bouissou and J. Bon, “A new formalism that combines advantages of fault-trees and Markov models: Boolean logic Driven Markov Processes,” Reliability Engineering & System Safety, vol. 82, no. 2, pp.149–163, 2003.

13. D. Wooff, M. Goldstein, and F. Coolen, “Bayesian graphical models for software testing,” IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 28,no. 5, pp. 510–525, 2002.

14. C. Bai, Q. Hu, M. Xie, and S. Ng, “Software failure prediction based on a Markov Bayesian network model,” Journal of Systems and Software, vol. 74, no. 3, pp. 275–282, 2005.

15. S. Bhanja and N. Ranganathan, “Switching activity estimation of vlsi circuits using bayesian networks,” IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, vol. 11, no. 4, pp. 558–567, 2003.

16. S. Bhanja, K. Lingasubramanian, and N. Ranganathan, “A stimulus free graphical probabilistic switching model for sequential circuits using dynamic bayesian networks,” ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems (TODAES), vol. 11, no. 3, pp. 773–796, 2006.

17. S. Krishnaswamy, G. Viamontes, I. Markov, and J. Hayes, “Probabilistic transfer matrices in symbolic reliability analysis of logic circuits,” ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems (TODAES),vol. 13, no. 1, pp. 1–35, 2008.

18. C.-C. Yu and J. P. Hayes, “Scalable and accurate estimation of probabilistic behavior in sequential circuits,” 28th VLSI Test Symposium, pp.165–170, 2010.

19. G. Norman, D. Parker, M. Kwiatkowska, and S. Shukla, “Evaluating the

reliability of nand multiplexing with prism,” IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, vol. 24,no. 10, pp. 1629–1637, 2005.

20. Oqilov Azizbek, Oripov Shoxruxmirzo, Eshonxodjayev Hokimjon Xotamjon o’g’li, Sobirov Anvarjon Sobirov . Remote Control of Food Storage Parameters Based on the Database //

URL:<https://zienjournals.com/index.php/tjet/article/view/1872>

21. Окилов А.К. УЛУЧШЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРИМЫХ И ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 11(92).

URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12624>

22. Oqilov, Azizbek. "Analysis of Options for the Process of Separation of Liquids into Fractions." Texas Journal of Engineering and Technology 9 (2022)

URL:<https://zienjournals.com/index.php/tjet/article/view/1871>