

GIBRID SHAMOL-QUYOSH ELEKTR STANSIYALARINING ISH REJIMLARINI TAKOMILLASHTIRISH

assistent **Alijonov Abbosbek**

Andijon davlat texnika instituti

talaba **Abdurahmonov Dostonbek**

Annotatsiya

Maqola, energiya ishlab chiqarishda barqarorlikni ta'minlash va ekologik xavfsizlikni oshirish yo'lida gibridd tizimlarning salohiyatini ko'rsatib, ularning kelajakdagi rivojlanish istiqbollari yoritadi. Maqola nafaqat ilmiy tadqiqotchilar, balki energetika sohasi mutaxassislari uchun ham amaliy ahamiyatga ega bo'lib, ularni samarali energiya ishlab chiqarish va boshqarish texnologiyalarini ishlab chiqishga undaydi.

Kalit so'zlar: shamol elektr stansiyalar, quyosh elektr stansiyalar, gibridd tizimlar, avtomatlashtirish.

Gibridd shamol-quyosh elektr stansiyalarining ish rejimlarini takomillashtirish bo'yicha kengroq ma'lumot quyidagi yo'nalishlarni qamrab olishi mumkin:

1. Energiya ishlab chiqarishni optimallashtirish

Resurslarni tahlil qilish: Shamol tezligi va yo'nalishi, quyosh nurining intensivligi va davomiyligi kabi tabiiy resurslarni yuqori aniqlik bilan kuzatish va tahlil qilish texnologiyalarini joriy etish.

Ilmiy model va prognozlar: Mahalliy meteorologik ma'lumotlar asosida ishlab chiqarish salohiyatini matematik modellashtirish. Masalan, vaqt seriyali tahlil yordamida turli fasllar va kun vaqtlariga mos quvvat rejimlarini ishlab chiqish.

Tashqi sharoitlarga moslashish: Quyoshli kunlarda quyosh paneli orqali asosiy energiyani ishlab chiqarish, shamolli kunlarda esa Quyosh fotoelektr tizimi (PV) quvvatidan maksimal foydalanishni ta'minlash.

2. Energiya saqlash tizimlarini integratsiya qilish

Batareya texnologiyalari: Yangi avlod batareyalarini qo'llash (masalan, lityum-ion yoki natriy-ion) orqali ishlab chiqarilgan energiyani saqlash va talab bo'yicha yetkazib berish.

Gibrid tizimlar: Shamol va quyoshdan keladigan energiyani birlashtirgan holda bitta markazlashtirilgan saqlash tizimini yaratish. Bu ishlab chiqarishdagi o'zgaruvchanlikni minimallashtiradi va quvvat yetkazib berishda barqarorlikni ta'minlaydi.

3. Boshqaruv tizimlarini takomillashtirish

Aqlli boshqaruv tizimlari (Smart Grid):

Energiya ishlab chiqarish va taqsimotini real vaqtda kuzatish va boshqarish imkonini beruvchi aqlli tarmoqlarni yaratish.

Avtomatlashtirish: Shamol va quyosh energiyasi manbalarini avtomatik ravishda samarali ishlatish uchun zamonaviy algoritmlardan foydalanish.

Masalan, IoT texnologiyalari orqali qurilmalarni masofadan kuzatish va boshqarish.

4. Texnologik rivojlanish

Yangi avlod texnologiyalari: Yuqori samarali quyosh panellari (masalan, perovskit materiallari asosida) va kam harakatlanuvchi qismlarga ega shamol turbinalarini ishlab chiqish.

Materiallar sifatini oshirish: Shamol va quyosh qurilmalarining uzoq muddatli ishlashi uchun yuqori chidamli va ekologik xavfsiz materiallardan foydalanish.

5. Moliyalashtirish va iqtisodiy samaradorlik

Investitsiyalarni jalb qilish: Yirik xalqaro moliyaviy tashkilotlar va davlat dasturlarini jalb etish orqali loyihalarni rivojlantirish.

Narx siyosati: Kam xarajatli, lekin yuqori samaradorlikka ega texnologiyalarni joriy qilish va foydalanuvchilar uchun iqtisodiy tejamkor elektr energiyasi tariflarini taklif qilish.

6. Barqarorlik va ekologik xavfsizlik

Атроф-муhitга та'sirni kamaytirish: Elektr stansiyalari qurilishida ekologik jihatdan xavfsiz materiallardan foydalanish, shuningdek, shamol turbinalarining qushlarga ta'sirini kamaytirish uchun maxsus texnologiyalarni joriy etish.

Карбон izini qisqartirish: Shamol-quyosh gibrid tizimlari orqali an'anaviy elektr stansiyalariga nisbatan CO₂ chiqindilarini sezilarli darajada kamaytirish.

7. Ilmiy-tadqiqot va tajriba

Tajriba loyihalari: Yangi gibrid tizimlarni kichik hajmda sinab ko'rish va natijalar asosida keng miqyosda joriy qilish.

Hamkorlik: Ilmiy muassasalar va texnologiya kompaniyalari bilan birgalikda innovatsion echimlarni ishlab chiqish.

8. Foydalanuvchilar va jamiyatni jalb qilish

Энергиya iste'molini boshqarish: Foydalanuvchilarni energiya tejashga undash va ular uchun maxsus dasturlar ishlab chiqish.

Ta'lim va ongni oshirish: Jamiyatni qayta tiklanuvchi energiya manbalari afzalliklari haqida xabardor qilish.

Bu yo'nalishlar gibrid shamol-quyosh elektr stansiyalarining samaradorligini oshirishga yordam beradi, ishlab chiqarish hajmini barqarorlashtiradi va ularning iqtisodiy, ekologik va texnologik jihatlarini takomillashtiradi. Agar kerak bo'lsa, har bir yo'nalish bo'yicha batafsil misollar yoki tadqiqotlar keltirishim mumkin.

Yoqilg'i manbalaridan tejab foydalanish mexanik energiyani, binobarin, elektr energiyasini olish narxini kamaytirishga intilish, uzluksiz tiklanuvchi energiya manbai bo'lgan shamol energiyasidan keng ko'lamda foydalanishga olib keldi. Hozirgi davrda O'zbekiston energetika sistemasi 19 ming sanoat, 80 ming qishloq xo'jaligi, 19 ming kommunal va 3,5 million maishiy iste'molchilarni energiya bilan ta'minlaydi. Quyosh energiyasi haqida Quyosh nurlari har yili yerga bag'oyat ulkan energiya, ya'ni 62·10¹⁶ kvт soatga teng energiya olib keladi. Bu energiyaning 60 foizi yer atmosferasi, 25,5 foizi okean va dengiz, 14,5 foizi quruqlikni isitishga sarf bo'ladi. Bundan 2,5 foizi shamolning mexanik energiyasiga, 0,14 foizi daryolar harakatining mexanik energiyasiga, 0,12 foizi turli xil yoqilg'i o'tin, torf, toshko'mir, neft va yonuvchi

slanetsning kimyoviy energiyasiga aylanadi. Yerning ko'ndalang qismi yuzasi $127,6 \cdot 10^6 \text{ km}^2$ ekanligini e'tiborga olsak, yerga tushadigan quyosh nurining energiyasi $176,6 \cdot 10^{12} \text{ kVt}$, demak bir yilda yerga $1,56 \cdot 10^{18} \text{ kVt}$ soat $\approx 1,6 \cdot 10^{18} \text{ kVt}$ soat quyosh energiyasi tushadi. Quyoshning zarrin nurlari yerimizga yiliga 150000 milliard kVt soat shamol energiyasini, 33000 milliard kVt soat suv energiyasini olib keladi. O'rmonlarda esa quyosh nurlari tufayli yiliga 220000 milliard kVt soat energiya to'planadi. Bundan tashqari, quyosh energiyasi tufayli ming-ming yillar mobaynida yer bag'rida ulkan energiya zahirolari jamg'arilgan. Chunonchi, sayyoramiz bag'rida yotgan toshko'mirda 3580000 milliard kVt soat, torfda 480000 milliard kVt soat, yonuvchi slanetslarda 700000 milliard kVt soat, tabiiy gazda 80000 milliard kVt soat energiya zahirasi mavjud. Hozirgi vaqtda insoniyat yiliga bu ulkan zahiralarini mingdan bir qismidan ham kamrog'ini ishlatadi. Bugungi kunda quyosh ulkan yadro reaktoriga o'xshashligi ma'lum, unda yuqori bosim va haroratda yadro reaksiyasi sodir bo'ladi. Bu reaksiya tufayli vodorod geliy yadrosiga aylanishi jarayonida esa quyosh reaktorining aktiv zonasidagi harorat 10 million darajadan ham ortib ketadi. Quyoshdagi bu reaksiya sekundiga 560 million tonna geliy ishlab chiqarib, 4 million tonna vodorod energiyasiga aylantiradi. Quyosh energiyasidan foydalanishga olis o'tmishda ham urinib ko'rishgan. Qadimgi yunon olimi Arximed quyoshning nurini ko'zgular sistemasi orqali tushirib, rimliklarning kemalarini yondirib yuborgani to'g'risida tarixda yozib qoldirgan. Quyosh energiyasidan chet mamlakatlarda keng miqyosda foydalanilmoqda. Shimoliy Fransiyaning Odeysda degan joyida fizik-ximik Feleks Tremba boshchiligida quyosh elektrostansiyasi qurilgan bo'lib, uning quvvati 1100 kVt, hosil qiladigan harorat esa 3800 darajaga yetadi. 1816-yil islandiyalik Robert Stirling gelioqurilmadan foydalanib ishlaydigan quyosh dvigatelini yaratgan edi. 1954-yil Amerikalik Ges Repot va Bryus Kaymayklar quyosh nuridan bevosita foydalanish uchun samolyot qulayligi to'g'risidagi fikrni aytdi. Oradan 20 yil o'tgach bu g'oyaning to'g'riligini London kollejidagi tadqiqotchilar amalda isbotladilar. Quyosh va shamol energiyasidan xalq xo'jaligida samarali foydalanish maqsadida 1954-yil YUNESKOHindiston hamkorligida Dehlida xalqaro simpozium o'tkazildi.

1961-yil BMT Rimda quyosh, shamol va geotermal qurilmalar energetika qurilmalarini takomillashtirish va undan xalq xo'jaligida foydalanishni yanada kuchaytirish bo'yicha navbatdagi xalqaro simpoziumni o'tkazdi. 1972-yil Nigeriyada, 1973-yil Parijda "Quyosh inson xizmatida" mavzusida xalqaro kongresslar o'tkazildi. Bu anjumanlarda quyosh energiyasidan uylarni qish faslida isitish va yozda mikroiklim hosil qilish, quyosh energiyasini elektr energiyasiga va uni issiqlik va elektr energiyaga aylantirish, shamol energiyasini elektr va issiqlik energiyasiga aylantirish, quyosh energiyasini organik xomashyo energiyalariga aylantirish muammolarini yechish, ularning qurilmalarini ishlab chiqish masalalari ko'rib chiqildi. 1977-yil quyosh energiyasidan qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritishda samarali foydalanish bo'yicha YUNESKO-Ashxabad ("Quyosh ICHB") da, 1981-yil "Noan'anaviy va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan xalq xo'jaligida foydalanish" mavzusida Toshkent (FTI) da, 1988-yil Dushanbe (FTI) da xalqaro konferensiyalar o'tkazildi.

Shamol energiyasi - bu ishlatishga qulay va oddiy, amaliy maqsadda foydalanish nuqtayi nazaridan samarador, qayta tiklanadigan energiyadir. O'zbekiston hududi samarador shamolli hududlarga ega bo'lib, eng yangi shamol elektrik texnologiyalar asosidagi elektrostansiyalar mamlakatning enyenergetika sohasida muqobil energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatini kengaytiradi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 22-avgustdagi "Iqtisodiyot tarmoqlar va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologilarni joriy etish va muqobil energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorida ta'kidlanganidek, hukumat 2031 - yilga qadar jami energiyaning 20 % dan ortig'ini muqobil energiya resurslari, jumladan, quyosh va shamol energiyasi yordamida ishlab chiqarishni rejalashtirmoqda. Bugungi kunda O'zbekistoning ko'plab hududida, jumladan, Qo'qon, Zarafshon, Toshkent va Namangan viloyatlarida katta quvvatli shamol stansiyalari qurish uchun juda qulaydir. Osiyo taraqqiyot banki bu boradagi ishlarni moliyalashtirishni rejalashtirgan bo'lib hozirda amaliy ishlar olib borilmoqda. Ishning asoslanishi va dolzarbligi. Jahoning keng miqyosida energiyaga bo'lgan talab kundan kunga ortib bormoqda. Energiya

miqdori kamayib istemolchilar soni va ishlab chiqarish sanoat rivojlanib bormoqda. Sanoat va ishlab chiqarishlar aholi istemolidan ko'ra farqli va katta miqdorda energiya istemol qiladi. Tabiiy energiya kamayib borishi odamlarni yangi turdagi energiya manbalaridan foydalanishga undamoqda. Tabiiy energiya turning chiqindisi mavjud va undan 100% hamma qismini foydalanish cheklangandir, hozirgi kunda odamlarni ishlatuvchi barcha qurilmalar elektr energiyasi hisobiga ishlaydi. Masalan chang yutgich, non pishirgich, mikroto'qinli pech va boshqalar shular jumlasidandir, albatta bu qurilmalar endigina hayotimizga kirib keldi. Qolgan barcha qurilmalar avvaldanoq foydalanishga o'tilgan. Shu bois biz energiyaning yangi turidan foydalanishga o'tdik ya'ni energiyaning muqobil turi, hususan quyosh, shamol, suv va boshqa tabiiy toza ekologik holda olinuvchi energiya turidan foydalanishga bosqichma- bosqich o'tmoqchi bo'lyapmiz. Bu o'rinda shamol energiyasi ham katta amaliy ahamiyat kasb etadi. Shamol energiyasi dastlabki vaqtlardanoq foydalanilgan undan mexanik energiya olish maqsadida foydalanib keyinchalik uni elektr energiyasiga aylanish boshlanib ketgan. Shamol energiyasi asosan tog'li hududlarda tekislik okean va dengiz bo'ylarida hosil bo'ladi. Shamolning energiyasini Norvegiya, Daniya, Germaniya va boshqa davlat keng foydalanib kelishmoqda va ularni extiyot qismlarini ham ishlab eksport qilmoqdalar. O'zbekiston hududi uchun bazi joylarda shamol energiyasidan foydalanish qulay hisoblanadi. Uning energiyasini ko'cha chiroqlarini yoritishda, yo'l belgilarini yoritishda, smart holda ishlovchi chiroqlarda foydalanish yo'lga qo'yilgan. Xususan shamol energiya elektr energiyani malum bir qismini qoplash uchun hizmat qiladi. Shamol energiyasidan foydalanish dolzarbligicha qolmoqda sababi shamol tezligiga ko'ra ularni turlari ko'payib bormoqda, vertikal o'qli va gorizontal o'qli shamol energetik qurilmalari. Shamol energiyasi parraklari ularni sonini oshirish davomida ularni ishlash tezligini rostlanib katta energiya olish mumkindir. O'zbekiston sharoitida aholi soni bugungi kunda 36 milion kishini tashkil etadi. Aholiga energiya yetkazib ularni energiyaga bo'lgan extiyojini qondirsh kerakdir. Hamma uchun energiya istemoli turlichadir, hech bo'lmaganda aholi uylari uchun internet tarmog'i, uyali aloqa vositalarini zaryadlash, tungi yoritish chiroqlarini, va eng

kamida sensorli lampalarga yetadigan energiyasini shamol energiyasi orqali bo'lsa shu juda maqbul energiya tejash uchun yechimi bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Erkinovich, Y. M. A., & Umurzoqbek, D. (2024). APPLICATION OF HYBRID SYSTEM IN MULTIFUNCTIONAL DEVICES USING BOTH RENEWABLE AND CONVENTIONAL ENERGY RESOURCES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 226-233.
2. Alijanov, D. D. (2023). Storage of Electricity Produced by Photovoltaic Systems.
3. Axmadaliyev, U. A. (2024). EFFECTIVE USE OF ELECTRICITY IN AGRICULTURE AND ITS IMPORTANCE. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 76-80.
4. Anarboyev, I. I., & Turg'unboyev, M. (2024). HEAT CONDUCTIVITY IN THERMOELECTRIC MATERIALS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(1), 133-137.
5. Qosimov, O. A., & Sh, S. (2024). RK-4 RUSUMLI SILKITUVCHI MASHINALARNING TEHNIKAVIY TAVFSIFLARI. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14 (2), 206–211.
6. Muhtorovich, K. M., & Abdulhamid o'g'li, T. N. DETERMINING THE TIME DEPENDENCE OF THE CURRENT POWER AND STRENGTH OF SOLAR PANELS BASED ON THE EDIBON SCADA DEVICE.
7. Xamidullayevich, Y. A., & Botirali ogli, Q. N. (2024). QUYOSH SPEKTRI VA FOTOELEKTRIK MATERIALINING YUTILISH SPEKTRI O'RTASIDAGI NOMUVOFIQLIKNING TA'SIRINI KAMAYTIRISH. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 64-71.
8. Boxodirjon ogli, X. T., & Tolibjon o'g'li, A. S. (2024). SELECTING CONTROLLERS AND INVERTORS FOR SOLAR CELLS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 187-192.

9. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). ENERGY-EFFICIENT HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 93-99.
10. Yuldashboyevich, J. X. (2024). KRISTALLARDA GALVANO-VA TERMOMAGNIT HODISALAR. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 212-218.
11. Egamov, D., & Abdukholiq o'g'li, A. A. (2024). TRANSFORMERS ENERGY LOSSES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 102-109.
12. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). SOLAR PANEL INSTALLATION REQUIREMENTS AND INSTALLATION PROCESS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 40-47.
13. Shuhratbek o'g'li, M. Q. Sharobiddinov Saydullo O'ktamjon o'g'li Andijan machine building institute.(2023). OBTAINING SENSITIVE MATERIALS THAT SENSE LIGHT AND TEMPERATURE. *Zenodo*.