

QAYTA TIKLANUVCHAN MANBALAR BILAN BIRGALIKDAGI GAES QUVVATINI TEXNOLOGIK GIBRID JARAYONNI QO'LLASH ORQALI ASOSLASH.

Almardonov Oybek Maxmatqulovich

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, e-mail: oybek_uzmu@mail.ru

Аннотация: Ushbu maqolada qayta tiklanuvchan manbalar bilan birgalikdagi GAES quvvatini asoslashda texnologik gibrid jarayonni qo'llash va quvvatning vaqtga bogliq ravishda ish rejimining o'zgarish grafiklari keltirilgan.

Kalit so'zlar: quvvat, shamol turbinasi, energiyani akkumulyatsiyalash, fotoelektrik qurilmalar, shamol energetik qurilmalari.

Dunyo bo'yicha hozirda jadal rivojlanib borayotgan mamlakatlarning iqtisodiy o'sishi bevosita energetika sohasiga bo'lgan talabni ham ortib borishiga sababchi bo'ladi. Boshqa tomondan esa zararli chiqindilarining ortib ketishi ekologiya tizimiga jiddiy zarar yetkazishi sir emas. Ushbu masalalarni hal qilish uchun energiyani tejashga, qayta tiklanuvchan energiya manbalari orqali energiya olishga va bu orqali energiya ehtiyojini qoplagan holda atmosferaga chiqariladigan zaharli gazlarni oldini olishga va energiyani akkumulyatsiyalash va undan samarali foydalanishga doir chora-tadbirlar taklif qilinmoqda va aksariyat rivojlangan davlatlarda qo'llanilmoqda.

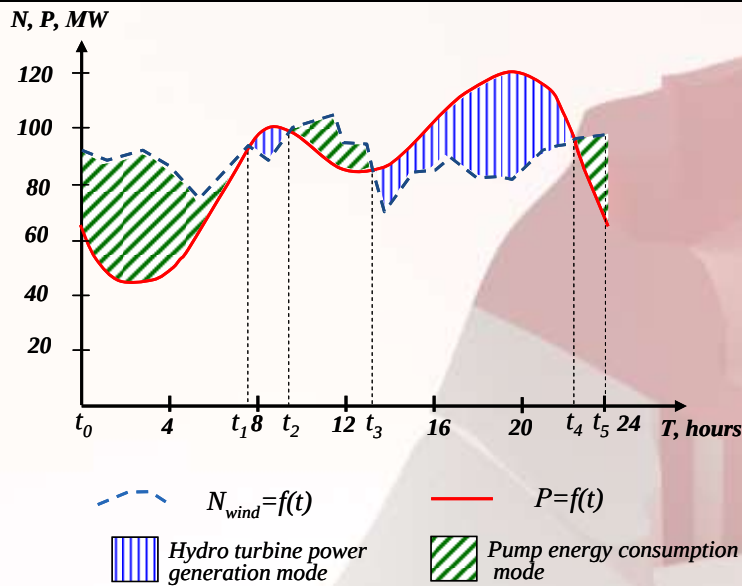
Bu borada O'zbekistonda ham maqsadli harakatlar olib borilmoqda. Jumladan Fransiyadagi eng yirik davlat elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi kompaniyalardan biri va dunyodagi eng yirik atom elektr stansiyasi operatori hisoblanadigan EDF kompaniyasi bilan Toshkent viloyatining Bo'stonliq tumanida loyihaviy quvvati 200MVt bo'lgan Xo'jakent GAESi qurilishi bo'yicha memorandum imzolashga kelishib olindi [1]. Ushbu kelishuvga asosan GAESning faoliyati mamlakat iqlimi, sharoiti va geografik joylashuviga asosan suv omborlarida suzuvchi quyosh stansiyalarini joriy etish orqali amalga oshiriladi.

Umuman olganda qayta tiklanuvchan manbalar bilan birgalikdagi GAES quvvatini asoslashda texnologik gibrid jarayonni qo'llash qanday ahamiyat kasb etishi xususida to'xtalib o'tamiz.

Hozirgi vaqtda gidravlik energiyani akkumulyatsiyalash, akkumulyatsiyalash moslamalari orasida eng yaxshi ko'rsatkichga ega va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishning samarali yo'nalishi sifatida fotoelektrik qurilmalar va shamol energetik qurilmalaridan gibrid holda foydalanish eng maqbul yechimlardan biri sifatida qaralmoqda. Ushbu vositalar ayniqsa nasosli omborlardan foydalanish sharti bilan elektr ta'minoti tizimlarida eng ko'p iste'mol qilinadigan soatlarda ishlatish uchun energiyaning ortiqcha qismini to'plash mahalliy elektr tizimlari uchun zaruriy ehtiyojni qondirishda amaliy yordam beradi.

Xususan shamol energiyasini nasos qurilmalari bilan maqbul integratsiyalashgan holda, shamol turbinalari yordamida gidravlik energiyani to'plashi energiya tanqisligini 46% gacha kamaytirishga imkon beradi va nasosli elektr stansiyalarining nasos agregatlarini energiya bilan ta'minlash uchun kam quvvatli shamol turbinalarini ishlatilishi iqtisodiy jihatdan ancha foydali hisoblanadi [2].

Uning ishlash parametrlariga asosan energiya ishlab chiqaruvchi bir necha shamol turbinalaridan tashkil topgan shamol energetik qurilmasi, minimal quvvat sarf qiladigan soatlarda ortiqcha quvvatga ega bo'lib, suvni saqlash uchun nasosli elektr stantsiyasining nasos agregatlariga quvvat yetkazib beradi. Energiya iste'mol qilinadigan eng yuqori soatlarda, shamol turbinasining quvvati yetarli bo'lmaganida, yuqori suv omboridan suv elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun gidrobinalarga, so'ngra quyi suv omboriga yetkazib beriladi va faoliyat uzluksiz ravishda davom ettirib boriladi.



1-rasm. Shamol elektr stansiyasi bilan kam quvvatli GAES ish rejimining jadvali.
Masalan kunlik yuk va hosil bo'lgan energiyani muvozanatlash tenglamasi

$$\mathcal{Q}_{SHES} \cdot \eta_{\mathcal{Q}} = \int_0^T P(t) dt \quad (1)$$

dan shamol elektr stansiyasining T vaqt davomidagi energiyasini aniqlasak va ushbu energiyani sarflash vaqtiga nisbatini ifodalash orqali, shamol elektr stansiyasining o'rtacha quvvatini aniqlash imkoniyatiga ega bo'lamiz.

$$N_{SHES.o'r} = \frac{\int_0^T P(t) dt}{T \cdot \eta_{\mathcal{Q}}} \quad (2)$$

Bunda $\eta_{\mathcal{Q}}$ –iste'molchiga energiya uzatish jarayonida samaradorlik.

Bevosita shamol elektr stansiyasining quvvati shamol qurilmalarining quvvati va ularning soniga mutanosibdir.

$$N_{SHES} = N_{SHEQ} \cdot n \quad (3)$$

bu yerda n - shamol turbinalari soni.

Shamol qurilmalarining quvvati va turbinalarning sonini oshishi bevosita shamol elektr stansiyasining quvvatini oshishiga sabab bo'ladi.

Xususan shamol turbinasining asosiy elementi shamol parragi bo'lib, u shamol energiyasidan foydalanish koeffitsienti bilan tavsiflanadi. Ya'ni:

$$K = \frac{P_M}{P_H}$$

Bu yerda P_M - parrakning mexanik quvvati, P_H - havoning oqim kuchi.

Havoning oqim kuchini quyidagi dinamikaning asosiy tenglamasi orqali ham ifodalash mumkin

$$P_H = m \cdot a = \rho \cdot V \cdot \frac{g^2}{2h} = \rho \cdot S \cdot \frac{g^2}{2}$$

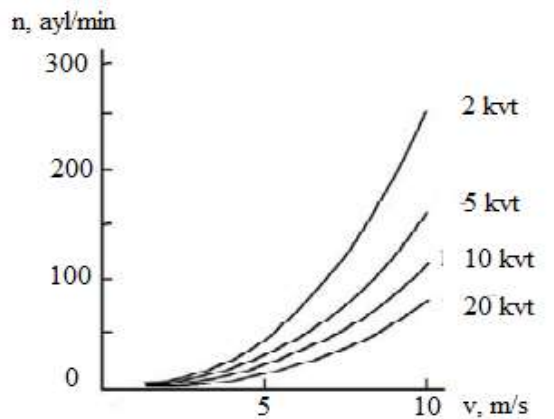
ρ - havo zichligi, g - shamol tezligi, S - shamol parragi kesimining maydoni (yuzasi).

P_M - bevosita shamol turbinasining burchak tezligiga bog'liq bo'lib u $\omega = L g^2 \sqrt{\pi \rho g K / 2 P_M}$ munosabat orqali ifodalanadi. Bu yerda $L = R \cdot \frac{\omega}{g}$ bo'lib, ushbu o'lchamsiz kattalik bo'lib shamol parragining tezlik

koeffitsiyenti deyiladi. R - shamol parragining radiusi. Aniqlangan ifodalarni (3) tenglamaga qo'yib shamol elektr stansiyasining quvvati haqida ma'lum parametrlarni aniqlash mumkin.

Umuman olganda $L=3\div 5$ da shamol turbinasi yuqori tezlikda, undan pastroq qiymatlarda past tezlikda harakatlanadi deb hisoblanadi. Yuqori tezlikli shamol turbinalari shamol energiyasidan maksimal darajada foydalanishga ega bo'ladi.

Nisbatan kuchli shamol turbinalarida (100-200 kVt) shamol turbinasining aylanish tezligi taxminan 40-50 ayl/min. ga teng bo'lib, shamol turbinasi o'qining past aylanish tezligida meyoriy quvvatni olish uchun elektr generatorlarining dizayni va elektromagnit parametrlari bilan bog'liq cheklovlar tufayli juda qiyin bo'lgan ko'p qutbli elektr generatorlarini ishlatish talab etiladi [3,4].

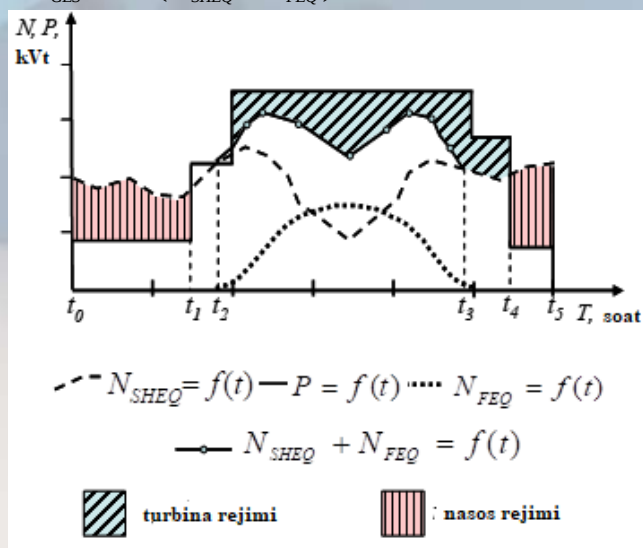


2-rasm. Shamol turbinasining aylanish chastotasining shamol tezligiga bog'liqligi

Shuni unutmaslik lozimki kun davomida yuqori va quyi suv omborlarida suv miqdori o'zgaruvchan bo'lib GAES ning faoliyati turbinali va nasos rejimlarida ishlash vaqtiga bog'liq bo'ladi. Kundalik yuklanish jadvalini qoplash uchun shamol elektr stansiyasining quvvati yetarli bo'lmaganda, $N_N = N_{SHEQ} - P$ quvvatining yetishmasligi nasosli elektr stansiyasini elektr energiyasini ishlab chiqarish rejimiga o'tkazib, gidroturbinalarga suv yetkazib berish bilan qoplanadi [5].

Bosim va suv miqdori kam bo'lgan past quvvatli GAESning fotoelektrik qurilma va shamol energetik qurilmasi bilan birgalikdagi texnologik gibrid jarayonni qo'llash GAES quvvatini oshirishga sababchi bo'ladi. Bunda SHEQ va FEQ quvvatlarni yig'indi shaklida ifodalab vaqtga bog'liq bo'lgan ma'lum funksiya shaklida ifodalanadi $(N_{SHEQ} + N_{FEQ}) = f(t)$. Agar ushbu yig'indi kunlik yuklamaning t davrdagi quvvatidan katta bo'lsa $N_{SHEQ} + N_{FEQ} > P$ iste'mol yuklamasidan ortgan quvvat nasosga beriladi va u ishga tushadi. Aksincha $N_{SHEQ} + N_{FEQ} < P$ bo'lganda GES ishga tushiriladi va jarayon $N_{SHEQ} + N_{FEQ} > P$ bo'lgunga qadar davom ettiriladi.

$$\Delta N_{GES} = P - (N_{SHEQ} + N_{FEQ})$$



3-rasm. Energiyani FEQ va SHEQ bilan gidroakkumulyatsiyalshda ish rejimining jadvali

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Internet ma'lumotlari <https://uzgidro.uz/news/view/1179>

2. Boboraim Urishev, Rumiya Beytullayeva, Asror Umirov, and Oybek Almardonov *Hydraulic energy storage of wind power plants*. E3S Web of Conferences 264, 04053 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404053> CONMECHYDRO – 2021.
3. В. А. Дзензерский, Н. Е. Житник, С. В. Плаксин, Л. М. Погорелая, И. И. Соколовский *Принципы построения гибридных ветро-солнечных энергоустановок*. Журнал Электротехника и электроэнергетика 2007.
4. Моренко К.С. *THE INFLUENCE ESTIMATION OF THE WIND FLOW INSTABILITY ON THE ROTATION SPEED OF WINDWHEEL OF DOUBLE-ROTOR WIND POWER PLANT GENERATOR DURING THE EXPERIMENTAL RESEARCH*. Научный журнал КубГАУ, №90(06), 2013 года
5. Уришев Б.У., Умиров А.П., Алмардонов О.М. *Выбор параметров солнечной и ветроэнергетической установок на базе гидравлического аккумулирования энергии*. Тенденции и развития современной физики полупроводников: проблемы, достижения и перспективы. Сборник материалов международной научно-рецензируемой онлайн конференции, 28.05.2020г.