

6-MA'RUZA.

6-MAB3Y

SHAMOL VA QUYOSH ENERGIYALARI ZAXIRALARI.

- REJA:** 1. SHamol energiyasi zaxiralari.
2. Quyosh energiyasi zaxiralari.
3. O'zbekistonda shamol va quyosh energiyasi zaxiralari.
4. Nazorat savollari.

1. SHamol energiyasi zaxiralari

Ma'lumotlarga qaraganda, bugun dunyoda kuniga millionlab tonna neft, gaz, uran va boshqa energiya tabiiy manbalari qazib oliniyapti. Agar birgina «qora oltin»ning paydo bo'lishi uchun 100 million yil kerakligini hisobga olsak, mavjud resurslar XXI asrdayoq tugash ehtimoli juda yuqori. Ammo unutmaslik kerakki, havoni ifloslantirishning 80 foizdan ko'prog'i aynan shu energetika sohasi hissasiga to'g'ri keladi. Demak, atrofmuhitga etkazilayotgan zarar miqdori juda katta. SHu bois dunyo hamjamiyati bugun qayta tiklanuvchi energiya manbalariga najot ko'zi bilan qaramoqda. Bunday manbalarga quyosh, shamol, suv resurslari, geotermal manbalar, sanoat, maishiy va qishloq xo'jalik chiqindilaridan olinadigan biogazlar kiradi. Ular orasida, ayniqsa, shamol energiyasi eng arzon va samaraliligi bilan ajralib turadi.

Aslida qadim zamonlardayoq ota-bobolarimiz bitmas-tuganmas havo oqimidan - shamolning kuchidan unumli foylanib kelishgan. SHamol muntazam esib turadigan hududlarda charxpalaklar qurilib, uning yordamida suv chiqarilgan, tegirmonlar yurgizilgan. Tarixiy manbalar miloddan avvalgi II asrdayoq ilk shamol tegirmonlari barpo etilgani haqida guvohlik beradi.

Bugun shamol va uning qudratli kuchidan inson manfaatlari yo'lida foydalanish ancha ommalashgan. Zamonaviy shamol elektr stansiyalari 5 m/s. dan 25 m/s gacha bo'lgan tezlikdagi shamol muhiti, relefi nisbatan baland bo'lmagan joylarda juda samarali ishlaydi. Ana shunday tabiiy muhitda joylashgan Germaniya hozir bu borada etakchilik qilmoqda. 2020 yilga borib, bu erda 20% elektr energiyasi SHESlardan olinishi rejalashtirilgan. SHuningdek, Angliya, Kanada, YAponiya, Ispaniya kabi davlatlarda ham bu borada izchil izlanishlar olib borilyapti. Umuman olganda, Xalqaro energetika agentligi taxminlariga ko'ra, 2030 yilga borib sayyoramizda shamol energiyasiga bo'lgan ehtiyoj qariyb 5000 GVt ni tashkil etadi.

Qolaversa, mazkur muqobil energiya turi mavjud tabiiy resurslarni tejashdan tashqari, ekologiya musaffoligi bilan ham ahamiyatlidir. Masalan, 1 MVt quvvatli SHES 10 yil davomida 15 ming tonna ko'mir, 45 ming barrel neftni tejashi mumkin. Bundan tashqari, atmosferaga karbonat angidrid, sulfat oksidi, azot oksidlarini umuman chiqarmaydi. Bir so'z bilan aytganda, juda foydali bo'lishi barobarida mutlaqo bezarar hamdir. SHu bois ko'plab mamlakatlarda SHESlar barpo etishga davlat ahamiyatiga molik masala sifatida qaralmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi qoshida 2005 yildan buyon faoliyat yuritib kelayotgan «Eko-energiya» ilmiy-tadbiqiy Markazi ham tegishli korxona va tashkilotlar bilan hamkorlikda joylarda SHESlarni qurishda jonbozlik ko'rsatib kelmoqda. Xususan, keyingi yillarda joylarga aholini toza ichimlik suvi bilan ta'minlash va sug'orish uchun suv ta'minotini yaxshilash maqsadida shamol generatorlari etkazib berildi.

Ko'rinib turibdiki, shamolning bezavol va ekologik zararsiz kuchidan foydalanish ham iqtisodiy, ham ekologik jihatdan katta foyda keltiradi, aholi turmushi farovonligiga xizmat qiladi. Vaholanki, mamlakatimizning yuqori salohiyatli qayta tiklanadigan energiya manbalaridan to'liq foydalanilsa, atmosfera havosiga chiqariladigan 450 million tonnaga yaqin is gazining (uglerod ikki oksidi) bartaraf qilinishiga erishish mumkin. SHunday ekan sohani yanada taraqqiy ettirish, bu boradagi izlanishlarni qo'llab-quvvatlash bugun vaziyatning o'zi taqozo etib turgan masalalardan, desak yanglishmaymiz.

SHamol energiyasi er sharida yiliga 175-220 ming. TVt-soatni tashkil etadi, uning quvvati esa $(20-25) \cdot 10^9$ kVt. Bu taxminan dunyodagi energiya sarfidan 2,5 marotaba ortiq. Lekin bu energiyani 5% dan foydalanish mumkin, hozirgi davrda bundan ham kam ishlatilmoqda.

SHamol energiyasi – bu tiklanuvchi energiya manbalaridan biri bo'lib va O'zbekistonda uning umumiy potensial energiyasi 2,2 mln. t.e.n. ni tashkil etadi. SHamol energetikasining rivojlanishi tog'liq va cho'l joylardagi agrosanoatning rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo'ladi (acocan Qoraqalg'og'iston Respublikasi poytaxti Nukus shahri atrofida).

Insoniyat suv energiyasi, hamda bug' dvigatellaridan ancha oldin, shamol energiyasidan foydalanib kelgan. Angliya, Germaniya, Fransiya, Daniya, Gollandiya, AQSH va boshqa mamlakatlarda, shamol energiyasi juda katta masshtabda, sanoat va qishloq xo'jaligida ko'llanib kelingan. SHamol energiyasidan foydalanish bo'yicha olib borilayotgan xozirgi ishlar, alohida katta quvvatli shamol generatorlarini yaratish va ularni energiyasini ishlab turgan energiya tarmoqlariga ulash va asosiy tarmoq sifatida foydalanishdan iboratdir.

Havo massasining er atmosferasi atrofida aylanishi ekspertlar tomonidan turlicha baholangan. SHamollarning yillik nazariy zahirasi er yuzidagi barcha energiya zahiralaridan 100 marta ortiq bo'lib, $3300 \cdot 10^{12}$ kVt/ soat ni tashkil qiladi. Ammo bu energiyaning faqatgina 10–12% foydalanish mumkin. Masalan, 1987 yilda er yuzidagi barcha shamol qurilmalari tomonidan $10 \cdot 10^{12}$ kVt/ soat energiya ishlab chiqilgan, ya'ni yillik zahiraning atiga 0,3% dan foydalanilgan.

SHamol – bu quyosh nurining intensivligi hisobiga, bosimning o'zgarib turishi natijasida havo massasining harakatidir.

Iqtisodiy jihatdan joydagi shamolning tezligi 5 m/s dan kam bo'lmasa shamol generatorlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. SHamol elektrogeneratorlari an'anaviy generatorlardan 2–4 barobar qimmatdir. Ammo

shamol energiyasi doimiy bo'lgan ba'zi bir regionlarda u muxim energiya manbalaridan hisoblanadi.

Odatda shamol energiyasi shamolga perpendikulyar joylashgan ma'lum maydon ta'siri orqali aniqlanadi, ya'ni:

$$N_{sham.oqimi}=0,0049 \cdot q \cdot V \cdot F$$

bu erda: q – havoning zichligi (temperatura va atmosfera bosimiga nisbatan), (kg/m^3);

V – havo oqimining tezligi, (m/s);

F – maydon yuzasi, (m^2).

SHamol energetik qurilmasi uzatayotgan energiya miqdori, havo oqimi hosil qiladigan energiya miqdoridan tubdan farq qiladi. Chunki havo oqimi energiyasining bir qismi shamol g'ildiragi parraklarida, reduktor va generatorlarda isrof bo'ladi. Isrof bo'lgan energiya miqdori, shamol energiyasidan foydalanish koeffitsienti bilan hisobga olinadi. SHamolga perpendikulyar joylashgan maydon yuzasini shamol g'ildiragi diametri bilan belgilab, shamol energetik qurilmasining quvvatini quyidagi formulada hisoblash mumkin.

$$N_{sham.ener.quril.}=0,00386 \cdot q \cdot V \cdot D^2 \cdot \xi_{par.} \cdot \eta_{red} \cdot \eta_{gen.}$$

bu erda: D - ish g'ildiragi diametri, (m);

$\eta_{red.}$ va $\eta_{gen.}$ - reduktor va generatorning foydali ish koeffitsientlari;

$\xi_{par.}$ - parraklarda isrof bo'lgan havo oqimi energiyasi.

Hisoblarga ko'ra, parrakli shamol dvigatellaring shamol energiyasidan foydalanish koeffitsienti 48% gacha bo'lishi mumkin, shamol qurilmalarining umumiy ishfoydali ish koeffitsienti undan ham kichikroq bo'ladi.

SHamolga perpendikulyar bo'lib asosan, shamol qurilmalarining parraklari joylashadi. SHamol qurilmasi quvvatini parraklar soni emas balki, ish g'ildiragi diametri belgilaydi. SHamol agregatining quvvati, shamol tezligiga to'g'ri, ish g'ildiragi parraklari soniga teskari proporsionaldir.

$$N_{шам. энерг. курил.} = f\left(\frac{V}{n}\right)$$

Havo oqimi hosil qiladigan mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirish, shamol elektrostansiyalari yordamida amalga oshiriladi. Bir necha shamol qurilmalarining yig'indisi shamol elektrostansiyasini tashkil qiladi. SHamol qurilmalarining asosiy ishchi qismi, shamol g'ildiragi hisoblanadi.

SHamol g'ildiraklarining qanotli, karuselli va barabanli turlari mavjud. SHamol elektrostansiyalarida eng samarali bo'lgan qanotli shamol g'ildiraklari qo'llaniladi (17-rasm).

SHuni esda tutish lozimki, shamol g'ildiragi tomonidan qabul qilinayotgan shamol oqimi, shamol g'ildiragining diametri bilan aniqlanadi, undagi parraklar soni hech qanday ahamiyatga ega emas. Hozirgi kunda ish g'ildiragi diametri 1,0÷64 m bo'lgan shamol qurilmalari mavjud.

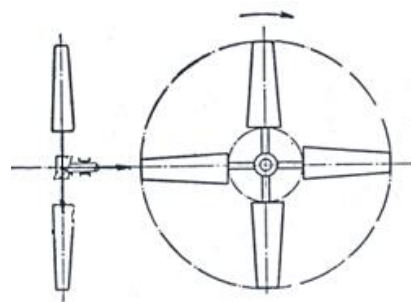
Ko'pgina shamol generatorlari sekundiga 3-4 m/s dan yuqori tezlik bilan esadigan shamol yordamida ishlaydi. SHamol generatorlari 8-25 m/s tezlikda esadigan shamol yordamida maksimal quvvatga ega bo'ladi. Odatda shamol generatorlarining maksimal ishlash tezligi 25-30 m/s ni tashkil qiladi.



a)



b)



v)

17-rasm. Qanotli shamol g'ildiraklarinig ko'rinishi:

a-ikki g'ildirakli; b-uch g'ildirakli; v-to'rt g'ildirakli

SHamol energetikasi ekologik toza energiya manbaidir. Ammo shamol elektrostansiyalari uchun juda katta hududlar zarur (shamol energetik qurilmalarining bir-biridan uzoqda joylashishi va ular orasidagi masofa ish g'ildiragi diametrining 6-18 barobariga teng bo'lishi kerak). Masalan, ish g'ildiragi $D=100$ m bo'lgan shamol energetik qurilmasi uchun 5-7 km² hudud kerak. Butun boshli shamol elektr stansiyasi uchun esa o'nlab km² hudud zarur. Boshqa bir noqulay tarafi – ish g'ildiragi shovqin chiqarib va xavoni tebratib ishlashi. Buning natijasida tele- va radio eshiritishlarga xalaqit beriladi.

SHamol energiyasidan foydalanish bo'yicha Germaniya birinchi o'rnini egallab kelmoqda. Bu mamlakatda shamol energiyasini ishlab chiqarish yiliga 500–1500 MVt ga ko'paymoqda, hozirgi vaqtda ishlab chiqariladigan energiya miqdori 2 mln.kVt/soatdan oshib ketdi.

2. Quyosh energiyasi zaxiralari va iste'molchilari

Quyosh nurining energiyasi, insoniyat foydalanishi mumkin bo'lgan eng katta manba. Quyosh energiyasining er yuziga yo'naltirilgan oqimi $1,2 \cdot 10^{14}$ tonna shartli yoqilg'iga teng. Boshqa yulduzlar kabi quyosh ham o'ta qizigan gaz hisoblanadi. Uning tarkibi 82% vodorod, 17% geliy va 1% boshqa unsurlardan tashkil topgan. Quyoshning markazida shunday yuqori bosimli soha mavjudki, u erda harorat 15-20 mln.°S ni tashkil etadi. Quyosh energiyasidan foydalanishning eng katta muammolaridan biri shundan iboratki, energiya eng ko'p qismi yozda tushadi, energiyaga eng katta talab esa qish faslida to'g'ri keladi.

Ma'lumki, respublikamiz hududi yil davomidagi qariyb 250–300 kunlarni quyoshli kunlar tashkil qiladi va bu esa o'z navbatida quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlari juda yuqori ekanligini bildiradi.

Quyosh energiyasi – bu tiklanuvchi energiya manbai bo'lib, amaliy qo'llanilishi bo'yicha qulay va soddadir. O'zbekistonning quyosh energiyasi

bo'yicha umumiy potentsiali 50973 mln. tonna ekvivalent neft miqdoriga tengdir.

Quyosh nurining energiyasini doimiy elektr energiyaga aylantirish mumkin (18-21 rasmlar).



18-rasm. Uy sharoitida quyosh energiyasidan foydalanish



19-rasm. Quyosh energiyasi yordamida harakatlanuvchi mashina



20-rasm. Cho'l yoki sahroda quyosh energiyasidan foydalanayotgan sayyoh



21-rasm. Quyosh energiyasidan foydalanib uchayotgan turbovintli samolyot

Buning uchun yupqa kremniy plyonkalari ishlatishda boshqa biror yarim o'tkazgich materialdan foydalaniladi. Fotoelektrik energiyaga aylantirishi-ning potensial qulayliklari:

- harakat qiluvchi qismlarning yo'qligi;

- ishlash muddati 100 yildan ortiqligi;
- ekspluatatsiya qilishning soddaligi, quyosh radiatsiyasidan samarali foydalanish mumkinligi.

Ammo bu usulda energiya ishlab chiqarish an'anaviy energiya ishlab chiqarishdan 75 martadan ko'proq qimmatroqdir. SHuning uchun hozirgi vaqtda arzonroq elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi qurilmalar ustida ish olib borilmoqda. Masalan, kremniy o'rniga *arsenir geliy* qo'llanilmoqda.

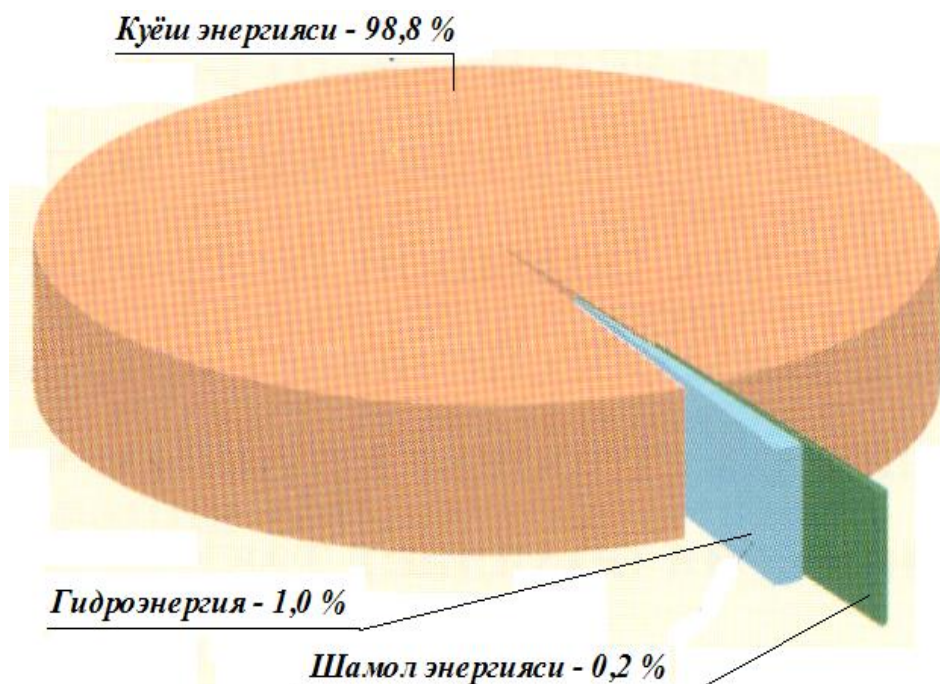
3. O'zbekistonda shamol va quyosh energiyasi zaxiralari holati

Bugungi kunda respublikamizda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 98,7% organik yoqilg'ılardan foydalanadigan issiqlik elektr stansiyalarida ishlab chiqariladi. Umumiy ishlab chiqariladigan energiyaga nisbatan atigi 1,3% elektr energiya SESlar yordamida ishlab chiqariladi.

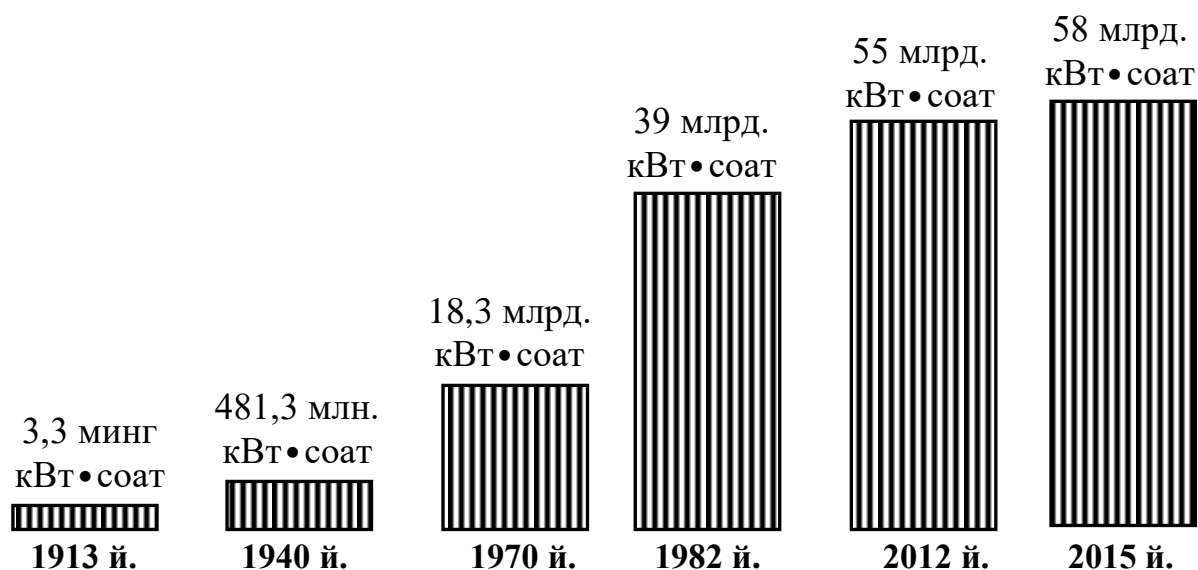
O'zbekiston hududiga to'g'ri keladigan yillik quyosh energiyasi nurlanishining absolyut miqdori hozirda mamlakatda razvedka qilinib hisobga olingan barcha neft va gazlarning ekvivalent energetik miqdoridan ko'pdir. Hozirda quyosh energiyasining bor-yo'g'i 0,6 mln. t.e.n. ni o'zlashtirilgan xolos (texnik potensialining 0,3%). Ko'rinib turibdiki, O'zbekistonda quyosh energiyasidan elektr energiya olish sohasi katta istiqbollarga ega.

O'zbekiston Respublikasi quyoshli o'lka bo'lganligi uchun, kelajakda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan quyidagi holatda foydalanish rejalashtirilmoqda (22-rasm):

- quyosh energiyasidan 98,8%;
- gidroenergetikadan 1,0%;
- shamol energiyasidan 0,2%.



22-rasm. O'zbekistonda qayta tiklanadigan energiya manbalarining texnik imkoniyatlari sxemasi.



23–rasm. O‘zbekiston Respublikasi energetikasining rivojlanish ko‘rsatkichlari

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Qodirov T.M., Alimov H.A. «Sanoat korxonalarining elektr ta’minoti», O‘quv qo‘llanma, Toshkent sh., 2006.
2. Allaev K.R. Elektroenergetika Uzbekistana i mira, T.: «Fan va texnologiya», 2009.
3. Majidov T.SH. Noana’naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari, O‘quv qo‘llanma, Toshkent sh., 2014.