

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN MUHANDISLIK - QURILISH INSTITUTI

**ENERGETIKA VA SANOATNI AXBOROTLASHTIRISH
FAKULTETI**

Energetika kafedrası

Abdusalamov Bekzod

**Diplom loyihasi mavzusi: Noan'anaviy energiya manbalari va ular
asosidagi energetik qurilmalarni tadqiq qilish va
optimallashtirish**

DIPLOM LOYIHA ISHI

Ish rahbari: Mamajanov Axxor

NAMANGAN - 2020

“TASDIQLAYMAN”
“Energetika” kafedrasini mudiri
_____ dots. Q. Umarov
“ _____ ” _____ 2019 y.

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

Bakalavrlar uchun diplom loyihasiga

TOPSHIRIQ

ENERGETIKA VA SANOATNI AXBOROTLASHTIRISH FAKULTETI

5310200-Elektr energetikasi yo'nalishi bo'yicha

Energetika kafedrasida bitiruvchi

Abdusalamov Bekzod

**Diplom loyihasi mavzusi: Noan'anaviy energiya manbalari va ular asosidagi energetik
qurilmalarni tadqiq qilish va optimallashtirish**

Ish rahbari: Mamajanov Axror

Rektorning ish mavzusi va rahbarini biriktirish haqidagi buyrug'i

№ 593-T. 30.09.2019 yil

Diplom loyihasini topshirish muddati: 12-iyun 2020 yil.

1. Diplom loyihasini bajarish uchun boshlang'ich ma'lumotlar:

Noan'anaviy energiya qurilmasi tushunchasi; SHamol energetik qurilmasining asosiy tavsiflari
va yordamchi uskunalari; Elektr energiya uzatish va taqsimlash tarmoqlari; Elektr iste'molchilar
to'g'risida ma'lumotlar; Elektr jixozlarni tanlash bo'yicha spravochniklar

2. Tushuntiruv yozuvlarining tarkibi (60-80 bet, 10-15 ming so'z hajmda):

Kirish

I-Bob

- 1.1. Noan'anaviy energetik qurilmasining turlari
- 1.2. Qurilmaning tarkibiy qismi va tuzilishi
- 1.3. Noan'anaviy energetik qurilmaning ish printsiplari

II. Bob

- 2.1. Quyosh radiatsiyasi foydalanish usullari
- 2.2. Shamol energetikasi foydalanish usullari
- 2.3. Biogaz olish imkoniyatlari
- 2.4. Muqobil energiya resurslarini baholash va iqtisodiy ko'rsatkichlari
- 2.5. Hayot faoliyati xavfsizligi.

Xulosa

Adabiyotlar

3. CHizma ishlari tarkibi (ko'rgazmali chizma materiallar):

Mavzuga doir kamida beshta ko'rgazmali chizma materiallar keltiriladi.

4. Diplom loyixasi bo'yicha maslahatlar

T/r	Bo'lim mavzusi	Maslaxatchi o'qituvchining F.I.SH	Topshiriq berildi		Topshiriq bajarildi	
			Sana	imzo		
1	Xayot faoliyati xavfsizligi:					

5. Diplom loyixasini bajarish rejasi (rahbar rejalashtiradi)

T/r	Diplom loyixasi bosqichlarining nomi	Bajarish Muddati	Tekshiruvdan o'tgan muddati
	Kirish	08.12.2019 y	
	I-Bob		
1.1	Noan'anaviy energetik qurilmasining turlari	27.12.2019 y	
1.2	Qurilmaning tarkibiy qismi va tuzilishi	20.01.2020 y	
1.3	Noan'anaviy energetik qurilmaning ish printsiplari	02.02.2020 y	
	II-Bob		
2.1	Quyosh radiatsiyasi foydalanish usullari	07.03.2020 y	
2.2	Shamol energetikasi foydalanish usullari	04.04.2020 y	
2.3	Biogaz olish imkoniyatlari	20.04.2020 y	
2.4	Muqobil energiya resurslarini baholash va iqtisodiy ko'rsatkichlari	30.05.2020 y	
2.5	Hayot faoliyati xavfsizligi	01.06.2020 y	
	Xulosa	03.06.2020 y	
	Adabiyotlar	04.06.2020 y	

Diplom loyixasi rahbari:

Mamajanov Axror

Topshiriqni bajarishga oldim:

Abdusalamov Bekzod

Topshiriq bajarilgan sana " ____ " _____ y.

MUNDARIJA

Kirish

I-Bob

- 1.1 Noan'anaviy energetik qurilmasining turlari
- 1.2 Qurilmaning tarkibiy qismi va tuzilishi
- 1.3 Noan'anaviy energetik qurilmaning ish printsiplari

II-Bob

- 2.1 Quyosh radiatsiyasi foydalanish usullari
- 2.2 Shamol energetikasi foydalanish usullari
- 2.3 Biogaz olish imkoniyatlari
- 2.4 Muqobil energiya resurslarini baholash va iqtisodiy ko'rsatkichlari
- 2.5 Hayot faoliyati xavfsizligi

Xulosa

Adabiyotlar

Kirish.

Mavzuning dolzarbligi. Muqobil energiya manbalari masalasi ko'p yillardan beri kelajak energetik tizimlarini ishlab chiqish va yaratish sohasining yetakchi mutaxassislarini o'ylantirib kelmoqda. Ko'pgina olimlarning bashoratlariga ko'ra, yaqin 60-70 yillarda ko'mir, tabiiy gaz va neft zahiralari butunlay tugashi mumkin. Energetik inqiroz xavf solayotganligi tufayli dunyoning ko'pgina mamlakatlari bugundanoq zamonaviy energiyani tejavchi texnologiyalarni ishlab chiqishni jadallashtirmoqda, muqobil energiya manbalarini topish ishlari to'xtovsiz olib borilmoqda, qonunchilik bazasi ishlab chiqilmoqda va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini hayotimizga tadbiq etish bo'yicha targ'ibot-tashviqot ishlari olib borilmoqda.

O'zbekiston uchun energetik mustaqillikka erishish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda elektr energiyasining 90%i issiqlik elektrostantsiyalarida ishlab chiqariladi. Ularni ishlatish jarayonida ancha miqdorda uglerod dioksidi ajralib chiqadi.

Respublika tomonidan xalqaro hujjatlar, jumladan, Kioto protokoli bo'yicha majburiyatlarni bajarish yoqiladigan yoqilg'i miqdorini asta-sekinlik bilan kamaytirishni talab qiladi. Ekologik xavfsizlik va atrof-muhitni muhofaza qilish muammosini ham hisobga olish kerak.

Shunday qilib, tiklanadigan energiya resurslarini, xususan, shamol va quyosh energiyasini o'zlashtirish hozirgi kunda eng istiqbolli hisoblanadi. Bu esa O'rta Osiyodagi, jumladan Namangan viloyatidagi quyosh, shamol va kichik gidroenergetika kabi noan'anaviy energiya resurslarini tadqiq qilishning dolzarbligini belgilab beradi.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari. BMIning asosiy maqsadi hozirgi sharoitda energetik, ekologik, iqtisodiy havsizlikni ta'minlash borasida Namangan viloyati noan'anaviy energetika resurslarini tahlil etish va uning hozirgi holatini baholashdan iborat. Tadqiqotning vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Muqobil energiyadan foydalanishning hozirgi holatini taxlil etish;
2. Quyosh energiyasidan foydalanishning afzalliklarini o'rganish;

3. Viloyatdagi mavjud muqobil energiya resurslarini baholash va kerakli tavsiyalar ishlab chiqish.

Ishning o'rganilish darajasining qiyosiy taxlili.

O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasidagi "Adolat" sotsial-demokratik partiyasi fraksiyasi tomonidan muqobil energiya manbalari sohasidagi qonun hujjatlarini takomillashtirish masalalariga bag'ishlangan davra suhbatlari tashkil etildi. Unda Qonunchilik palatasi deputatlari, tegishli vazirlik va idoralar, muqobil energiya texnologiyalari ishlab chiqaruvchi korxonalar vakillari, olimlar ishtirok etdi. Tadbirda O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi Spikerining o'rinbosari, O'zbekiston "Adolat" sotsial-demokratik partiyasi fraksiyasi rahbari S.Tursunov, O'zbekiston Fanlar akademiyasining vitse-prezidenti, "Fizika-Quyosh" ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi Fizika texnika institutining direktori S.Lutfullayev va boshqalar Prezidentimiz Islom Karimov rahnamoligida energiya tejaydigan texnologiyalarni rivojlantirish va qo'llashga alohida e'tibor qaratilayotgani va bu borada sezilarli siljishlarga erishayotganligini alohida takidladilar.

Mutaxassislarining fikricha, O'zbekistonda kichik gidrostansiya, quyosh, shamol, biomassa resurslari va boshqa energiya turlaridan foydalanish bo'yicha keng imkoniyatlar mavjud. Quyoshli kunlar, shamol muntazam esib turadigan ochiq hududlarning ko'pligi muqobil energiya manbalari orqali iqtisodiyot tarmoqlarini hamda aholini uzluksiz energiya bilan ta'minlash imkoniyatini kengaytirib, atrof-muhitga chiqarilayotgan zararli chiqindilarni kamaytirish va iqtisodiyotning barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi. Mamlakatimizda elektr energiyasi bilan bog'liq munosabatlar O'zbekiston Respublikasining "Elektr energetikasi to'g'risida", "Energiyadan oqilona foydalanish to'g'risida"gi qonunlari bilan tartibga solinmoqda.

Energiyani qat'iy tejash tartibi, ishlab chiqarish xarajatlari va mahsulot tannarxini kamaytirish, qayta tiklanadigan noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanish mexanizmlarini ishlab chiqish va tatbiq etish masalalari doimiy e'tiborda.

Davra suhbatida energiya samaradorligini ta'minlashda innovatsion g'oyalarni qo'llab-quvvatlash, energiyaning muqobil turlarini rivojlantirish orqali raqobatli energetika bozorini tashkil etishni rag'batlantirishga doir qonunchilikni yanada takomillashtirish yuzasidan fikr almashildi.

Mamlakatimizda mustaqillikning dastlabki kunlaridan amalga oshirilayotgan keng ko'lamli islohotlar barqaror rivojlanayotgan bozor iqtisodiyotiga asoslangan demokratik huquqiy davlat barpo etishga qaratilgan. Davlatimiz rahbari tomonidan ishlab chiqilgan va butun dunyoda keng e'tirof etilgan taraqqiyotning «o'zbek modeli» bu boradagi ishlarda mustahkam asos bo'lib xizmat qilmoqda. Ushbu modelning asosiy maqsadi kuchli milliy iqtisodiyotni tashkil etish, yangi yuqori texnologiyali korxona va ishlab chiqarishlarni jadal rivojlantirish hisobidan uning raqobatbardoshligini oshirish, tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun resurslarni tejash imkonini beradigan zamonaviy texnologiya hamda uslublarni joriy qilishdan iborat. Shu bois yoqilg'i-energetika kompleksini rivojlantirish, jumladan, resurslarni tejaydigan yangi texnologiyalarni joriy etish hisobidan taraqqiy ettirish muhim vazifalardan biri sifatida belgilangan. Mamlakatimizning to'la energetika mustaqilligiga erishgani ham ushbu yo'nalishdagi ishlar yuksak samaralar berayotganidan dalolatdir.

Elektr energetikasi sohasida Tollimarjon issiqlik elektr stantsiyasida quvvati 450 megavatt bo'lgan 2 ta bug'-gaz qurilmasini barpo etish yo'li bilan kengaytirish ishlari olib boriladi. Toshkent issiqlik elektr stantsiyasida quvvati 370 megavatt bo'lgan bug'-gaz qurilmasi ishga tushiriladi. Navoiy issiqlik elektr stantsiyasida quvvati 450 megavatt bo'lgan ikkinchi bug'-gaz qurilmasini barpo etish orqali kengaytirish ishlari bajariladi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi. Namangan viloyati iqlimiy va gidroenergetik resurslarini o'rganish, tahlil etish va baholash muqobil energiya turlaridan foydalanish sohasidagi dastlabki tadqiqot ishi hisoblanadi.

Tadqiqotning ilmiy ahamiyati. Viloyatda qayta tiklanadigan, noan'anaviy energiya resurslaridan foydalanishning ayni vaqtdagi ahamiyati shundaki, gidroenergetika va issiqlik energetikasidan tashqari boshqa turdagi resurslardan

hozirgi vaqtda xalq xo'jaligida keng foydalanilmayapdi. Natijalar viloyatda kichik hajmda bo'lsa ham noan'anaviy energetik resurslar mavjudligini, ulardan xalq xo'jaligida foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

DLning tuzilishi va hajmi. Malakaviy ish kirish, 2 ta bob, xulosa hamda foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati, 3 ta rasm va 13 ta jadvalni o'z ichiga oladi. Umumiy hajmi 58 bet.

Ishning **kirish** qismida tatqiqot mavzusining dolzarbligi, ishning obyekti va predmeti, maqsad va vazifalari, ilmiy yangiligi, ilmiy-amliy ahamiyati bayon etilgan

Birinchi bobda Muqobil energiyadan foydalanishning hozirgi holati yoritilgan.

Ikkinchi bobda Namangan viloyatida muqobil energiya resurslari, ya'ni quyosh radiatsiyasi, shamol energetikasi, chorvachilik, o'simliklardan biogaz olish imkoniyatlari va muqobil energiya resurslarini baholash masalalari yoritilgan.

Xulosa qismida BMIni bajarish jarayonida olingan natijalar umumlashtirilgan, taklif va ilmiy-amaliy tavsiyalar bayon etilgan.

1-BOB.

1.1. Ноанъанавий энергетик қурилмасининг турлари

Quyosh energiyasidan foydalanish

Quyosh energiyasini rivojlantirish an'anaviy elektr quvvati ishlab chiqarishning muqobili sifatida katta ahamiyatga ega.

Bugungi kunda quyosh energetikasini rivojlantirish bo'yicha ko'plab muhokamalar bo'lib o'tmoqda. Darhaqiqat, O'zbekistonda quyoshdan elektr quvvati olishning juda katta potentsiali mavjud, uning bir yillik umumiy qiymati 1550-1950 kVt*s/m² deb baholanmoqda. Chindan ham elektr quvvati hajmi juda katta. Mamlakat faqat quyosh nuri hisobiga o'zini energiya bilan to'liq ta'minlanishi mumkin. Lekin hamma gap ushbu elektr quvvatini ishlab chiqarish qancha pulga tushishidir.

Tabiiy gazning hozirgi eksport bahosiga qarab binolarni isitish uchun quyosh kollektorlarini joriy qilishga sarmoya yotqizish foyda keltirishini aniq ishonch bilan aytilish mumkin. Agar rentabellik tahlili mamlakatda mavjud baholardan kelib chiqib gapiriladigan bo'lsa, ayni paytda quyosh kollektorlaridan foydalangan holda isitishning aralash tizimlariga o'tish ichki issiqlik quvvati ishlab chiqaruvchilarga foydali bo'lmasligi ayonlashadi.

Fotoelektrik stantsiyalar yordamida elektr quvvati olish uchun quyosh energetikasini rivojlantirish hozirgi paytda juda qimmatga tushadi va bunga faqat beli baquvvat sarmoyadorlarga erishishi mumkin. Fotoelektrik stantsiyaning o'rtacha narxi olinayotgan 1 Vatt elektr quvvati uchun 5-12 dollarga aylanadi. 1 kVtlik fotoelektrik stantsiyaning alohida qurilmasi o'rtacha 4000 AQSH dollaridan ziyod xarajatga tushadi. Bunday qurilmalar bozori juda kam rivojlangan, uning iste'molchilari qatoriga barqaror elektr quvvati olishni istagan shaxsiy uy xo'jaliklari kam, ammo doimiy elektr quvvatiga ehtiyoji bo'lgan ayrim biznes turlari, jumladan, kichik suv nasoslari ishlashi uchun zarur bo'lgan barqaror

elektr quvvatiga muhtoj cho'pon va bog'dorchilik xo'jaliklari kiradi. Biroq aksariyat kichik biznes korxonalarining ehtiyoji kichik fotoelektrik va duragay (masalan, shamol bilan ishlaydigan) stantsiyalarning ishlab chiqarish quvvatidan oshadi. Oddiy tikuvchilik sexi meva va sabzavotni qayta ishlash sexi yoki sovitish qurilmalari bunday kam elektr quvvatida ishlay olmaydi, katta fotoelektrik stantsiyalarni o'rnatish esa juda qimmatga tushadi.

Quyosh nuridan elektr quvvati ishlab chiqarish uchun yirik sarmoyadorlarning juda ko'p mablag'i va davlatning har tomonlama qo'llab-quvvatlashi talab etiladi. Bu fotoelektrik stantsiyalarning texnik ishlab chiqarish quvvati oshib, narxi kamayadigan, quyosh energiyasini ishlab chiqarish va iste'mol qilishni rag'batlantiruvchi qonun va qonun osti hujjatlari qabul qilinadigan kelajakda bo'ladigan ishdir.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini bilishdan avval quyosh to'g'risida qisqacha ma'lumot bilan tanishib chiksak maqsadga muvofiq bo'ladi.

Quyosh — cho'g'langan g'oyat katta gaz shardir: Bu sharning diametri 1400000 km ga yaqin, ya'ni Yer diametridan qariyb 110 marta kattadir.

Ulkan energiya manbai quyoshning tuzilishi quyidagicha:

Quyosh yadrosi 1500000 km.ga teng, yadro markazidagi xarorat 14-20 mln.C gacha, yadroda har sekuntda taxminan 4,2 mln tonna modda issiqlik nurga aylanadi. Bu quyoshning $2 \cdot 10^{27}$ tonna massasi oldida juda ham kichik miqdordir.

Quyosh tojlari. Quyoshning eng chetki qobig'i bo'lib, uyerdagi harorat 5-6 mln.C ga teng. Quyosh tojlarini quyosh to'la tutilganda qurollanmagan ko'z bilan ko'rish mumkin.

Fotosfera. Quyoshning nur chiqaruvchi qatlami bo'lib, uni ko'rinuvchi sirtini hosil qilgan. Qalinligi 320 km. Harorati 5800.C

Xromosfera. Tashqi qobig'i bo'lib, uning qalinligi 10 000 km. Harorat esa 15000 C gacha ortib turadi.

Quyosh - quyosh sistemasining barcha yig'indi massasining 99,86 %ini tashkil qilgan. Quyosh nurlari yerdagi hayotni quvvatlab turadi. Quyoshning tarkibi jihatidan: quyosh massasining 73 %ini va hajmining 92%ini vodorod, quyosh massasining taxminan 25 %i hajmining esa 7%ini geliy va boshqa elementlar: temir, nikel, kislorod, azot, kremniy, oltingugurt, magniy, uglerod, neon, kalsiy va xromlar tashkil qilgan. Ularning ulushi 1 %dan kamroq.

Hisob-kitoblar va kuzatishlarning ko'rsatishicha, Quyoshdagi 1 mln. dona vodorod atomiga 98 ming dona geliy, 851 dona kislorod, 398 dona uglerod, 123 dona neon, 100 dona azot, 47 dona temir, 38 dona magniy, 35 kremniy, 16 dona oltingugurt, 4 dona argon, 3 dona alyuminiy va 2 donadan nikel, natriy, kalsiy va boshqa elementlarning atomlari to'g'ri keladi.

Quyosh nurining quvvati quyosh doimiysi bilan harakterlanadi. Quyosh doimiysi quyosh nurlariga perpendikulyar bo'lgan birlik yuza orqali o'tayotgan energiya miqdoridir. Bu doimiy taxminan 1370 Vt/m^2 ga teng. Yer atmosferasidan o'tayotgan Quyosh nurlari atmosferada taxminan 370 Vt/m^2 energiyasini yo'qotadi. Yer sirtigacha esa faqatgina 1000 Vt/m^2 (havo ochiq bo'lgan kunda Quyosh cho'qqida turganda) energiyasi yetib keladi. Bu energiyadan turli tabiiy va sun'iy jarayonlarda foydalanish mumkin.

Quyosh sirtining temperaturasi 6000 C dan ortiq, ya'ni parovoz o'chog'idagi toblanib turgan olov temperaturasidan olti marta ortiq. Quyosh nurlanishining ravshanligi elektr yoyi alangasining ravshanligidan 10 marta ortiq.

Quyoshning ichki qatlamlarida temperatura 20 million gradusgacha yetadi. Quyoshdan Yergacha bo'lgan o'rtacha masofa 150 mln.km.ga yaqin, ya'ni soatiga 70 km tezlik bilan yuradigan avtomashina bu masofani, to'xtovsiz yurib o'tishi uchun 247,8 yildan ortiqroq vaqt kerak bo'lar edi.

Sekundiga 300 ming km tezlik bilan tarqaladigan yo'ruglik Quyoshdan Yerga 8 minut 20 sekundda yetib keladi. Quyoshdan har bir sutkada ajralib chiqadigan energiya miqdori 13-10 milliard tonna toshko'mirni yoqqanda beradigan energiya

miqdoriga teng. Quyosh sirtining bir kvadrat metri nurlanishining quvvati 60 ming kilovatga yaqin.

Quyosh energiyasining manbai uning bag'rida sodir bo'lib turadigan termoyadro reaksiyasi, ya'ni vodorodning geliyga aylanish reaksiyasi (vodorod yadrosining geliy yadrosiga aylanishi)dir. 1 kg vodorodning geliyga aylanishida chiqadigan issiqlik miqdori 20 ming tonna toshko'mir yonganda chiqadigan energiyaga teng. Quyosh massasining 73% dan ko'proq qismi vodoroddan iborat. Ana shunga asoslanib, „Quyosh yana necha yil davomida energiya berishi mumkin?“ degan savolga: Quyosh bundan keyin ham bir necha milliard yillar energiya beradi deb javob berish mumkin. Agar yer sirtining faqat quruqlik qismini e'tiborga oladigan bo'lsak, uning bu qismiga 12 ming milliard kun energiya keladi.

Agar bu energiyaning faqat bir foizidangina foydalana olsak edi, bu energiya har biri 100 ming kilovatt quvvatga ega bo'lgan 5 million 200 mingta xudud elektrostantsiyalarining umumiy quvvatini tashkil etar edi (bunda quyosh issiqlik energiyasini elektr energiyaga aylantirishdagi f. i. k. hisobga olinmaydi).

Mamlakatimiz xalq xo'jaligida yoqilg'i ishlatish yildan-yilga oshib bormoqda. SHu sababli yoqilg'ini tejash masalalari bilan bir qatorda quyosh energiyasidan foydalanish masalasi ham qo'yilmoqda. Bu energiyani elektr energiyasiga aylantirish mumkin va undan suvni isitish, qaynatish va chuchuklashtirish maqsadlarida, ovqat tayyorlashda, paxta, meva, sabzavot, tamaki, moy va boshqalarni quritishda foydalanish mumkin,

Quyosh nurlarining energiyasidan qishda uylarni isitishda, sun'iy sovuqlik hosil qilishda, bug' hosil qilishda, kuch qurilmalarini ishlatish va shunga o'xshashlarda foydalanish ham mumkin.

Bu sharoitlarda maktablarda, akademik litsey, stadion, suv stantsiyalari, dam olish uylari, fermer xo'jaliklari, dala hovlilari va xokazolardagi dush qurilmalari uchun, suv isitgichlardan foydalanish, shuningdek, paxta quritish sexlari, meva va sabzavot, pilla, g'alla quritishlarida ishlatiladigan xilma-xil jihozlarni ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Istiqlol yillarida O'zbekistonda muqobil energiya manbalaridan, ayniqsa, quyosh energiyasidan foydalanish borasida boy tajriba to'plandi. Serquyosh o'lkamizda yilning 320 kundan ko'prog'ida quyosh charaqlab turadi. Quyosh energiyasining yillik salohiyati esa neft ekvivalentida 51 milliard tonnadan oshadi. Bu quyosh energiyasidan elektr energiyasi ishlab chiqarish, issiq suv va isitish tizimi bilan ta'minlash, quduqdan suv olish va uni chuchuklashtirish, meva-sabzavotlarni quritish hamda boshqa ko'plab maqsadlarda keng ko'lamda foydalanish imkonini beradi.

Mamlakatimizda quyosh energiyasini ishlab chiqarish hamda undan foydalanish uchun zarur ko'p tarmoqli ilmiy-tajriba va moddiy-texnik baza samarali faoliyat ko'rsatmoqda. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasida quyosh energiyasini yarim o'tkazadigan fotoo'zgartirgichlarni ishlab chiqish va ularning nazariy asoslarini yaratish, turli maqsadlarga mo'ljallangan bioenergetika manbalari, qurama geliotexnik qurilmalar, mustaqil ta'minot manbalarini loyihalashtirish, yuqori haroratli geliomaterialshunoslik sohasida ilmiy maktablar shakllantirilgan. Bugungi kunda mamlakatimizda ko'plab geliotizimlar ishlab chiqaruvchilar va yetkazib beruvchilar faoliyat ko'rsatmoqda. "Fizika-Quyosh" ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi, «Eko-energiya» ilmiy-tadbiqiy markazi, "Mir Solar" mas'uliyati cheklangan jamiyati va boshqalar shular jumlasidandir. Ular ishlab chiqarayotgan mahsulotlar iqtisodiyotning turli tarmoqlarida qo'llanilmoqda. Uy-joy kommunal xo'jaligida quyosh energiyasi elementlarini joriy etishga ham katta e'tibor berilmoqda. Chunonchi, qishloq joylarda namunali loyihalar asosida barpo etilayotgan ayrim uylarda quyosh va shamol energiyasida ishlaydigan gibridd tizimlar o'rnatilmoqda. Yaqin kelajakda mamlakatimizning borish qiyin bo'lgan tumanlarida joylashgan umumta'lim va kasb-hunar o'quv muassasalarini ham quyosh energiyasi elementlari bilan ta'minlash rejalashtirilmoqda.

100 MVt quvvatga ega quyosh fotoelektr stansiyasi loyihasi bilan tanishish maqsadida Samarqand viloyatiga tashrif buyurgan forum ishtirokchilari ham bunday texnologiyalardan foydalanish yaxshi samara berishini qayd etdi. Ular

mamlakatimizda muqobil energiya manbalarini rivojlantirish sohasidagi mavjud imkoniyatlar va olimlarimizning bu boradagi eng so'nggi yutuqlarini yuksak baholadi, O'zbekistonning xorijiy sheriklar bilan samarali hamkorlik qilayotganini ta'kidladi. Koreya Respublikasi savdo, sanoat va energetika vazirining birinchi o'rinbosari Xan Chjin Xyon Koreya Respublikasi O'zbekistonda Surgil koni bazasida Ustyurt gaz-kimyó kompleksini qurish va "Navoiy" erkin industrial-iqtisodiy zonasini rivojlantirishga oid muhim investitsiya loyihalari va dasturlarini amalga oshirishda ishtirok etayotganini ta'kidladi. Mamlakatimiz muqobil energiya manbalari sohasida katta salohiyatga ega ekani e'tiborga olinib, quyosh energetikasini rivojlantirish, shu jumladan quyosh elektr stansiyalarini bunyod etish bo'yicha qo'shma loyihalarni amalga oshirish uchun barcha imkoniyatlar mavjud. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi "Fizika-Quyosh" ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasining Fizika-texnika instituti olimlarining ishlanmalari forum ishtirokchilarida alohida qiziqish uyg'otdi. Bu yerda qattiq jism nazariyasi, yuksak texnologiyalar va yarim o'tkazgichlar, quyosh energiyasini o'zgartirish fizikasi sohasida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

Davlatimiz rahbarining 2013-yil 1-martda qabul qilingan Xalqaro quyosh energiyasi institutini tashkil qilishga oid qaroriga muvofiq, Fanlar akademiyasining "Fizika-Quyosh" ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi negizida Osiyo taraqqiyot banki va boshqa xalqaro moliya institutlari ishtirokida Xalqaro quyosh energiyasi instituti tashkil etildi. Quyosh energiyasidan sanoat ko'lamida foydalanish sohasida yuqori texnologik ishlanmalarni amalga oshirish, ilg'or va iqtisodiy jihatdan samarali texnologiyalar asosida iqtisodiyotning turli tarmoqlari va ijtimoiy sohada quyosh energiyasi imkoniyatlaridan amaliy foydalanish bo'yicha takliflar tayyorlash mazkur ilmiy dargohning asosiy faoliyat yo'nalishlaridandir. Shuningdek, quyosh energetikasidan iqtisodiyotning turli tarmoqlarida foydalanish, shu jumladan maxsus materiallarni sintez qilish va ularga termik ishlov berish texnologiyalarini qo'llash bilan bog'liq amaliy tadqiqotlarni o'tkazish, quyosh energetikasi sohasidagi yirik loyihalar bo'yicha hujjatlarni ishlab

chiqish borasidagi ishlarni muvofiqlashtirish ham institutning vazifalari sirasiga kiradi.

Olimlarimizning yuqori haroratli materialshunoslik sohasidagi yutuqlari ham forum qatnashchilarida katta qiziqish uygʻotdi. Ekspertlar Toshkent viloyatining Parkent tumanida joylashgan 1 MVt issiqlik quvvatiga ega katta quyosh pechi barpo etilgan «Quyosh» obʼektini borib koʻrdilar. «Fizika-Quyosh» majmuining ushbu noyob bazasi quyoshni har tomonlama kuzatish, nazariy va tajriba tadqiqotlari bilan shugʻullanish imkonini beradi.

Oʻzbekiston quyosh energiyasidan foydalanish borasida ulkan salohiyatga ega, – dedi Brandenburg instituti prezidenti, professor Kloze Edgar (Germaniya). Oʻzbekistonda ilmiy tadqiqotlar oʻtkazish va quyosh energiyasidan foydalanish boʻyicha ilgʻor tizimlar ishlab chiqarish imkonini beradigan texnologik baza mavjud. Hamkorligimiz yoʻlga qoʻyilgan “Fizika-Quyosh” ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasini borib koʻrganimizdan soʻng bunga yana bir bor amin boʻldik. Oʻzbekistonlik hamkasblarimiz bilan hamkorlikda keyinchalik boshqa mamlakatlarda ham joriy etish maqsadida qayta tiklanadigan energiya manbalari sohasida yangi texnologiyalarni ishlab chiqmoqdamiz.

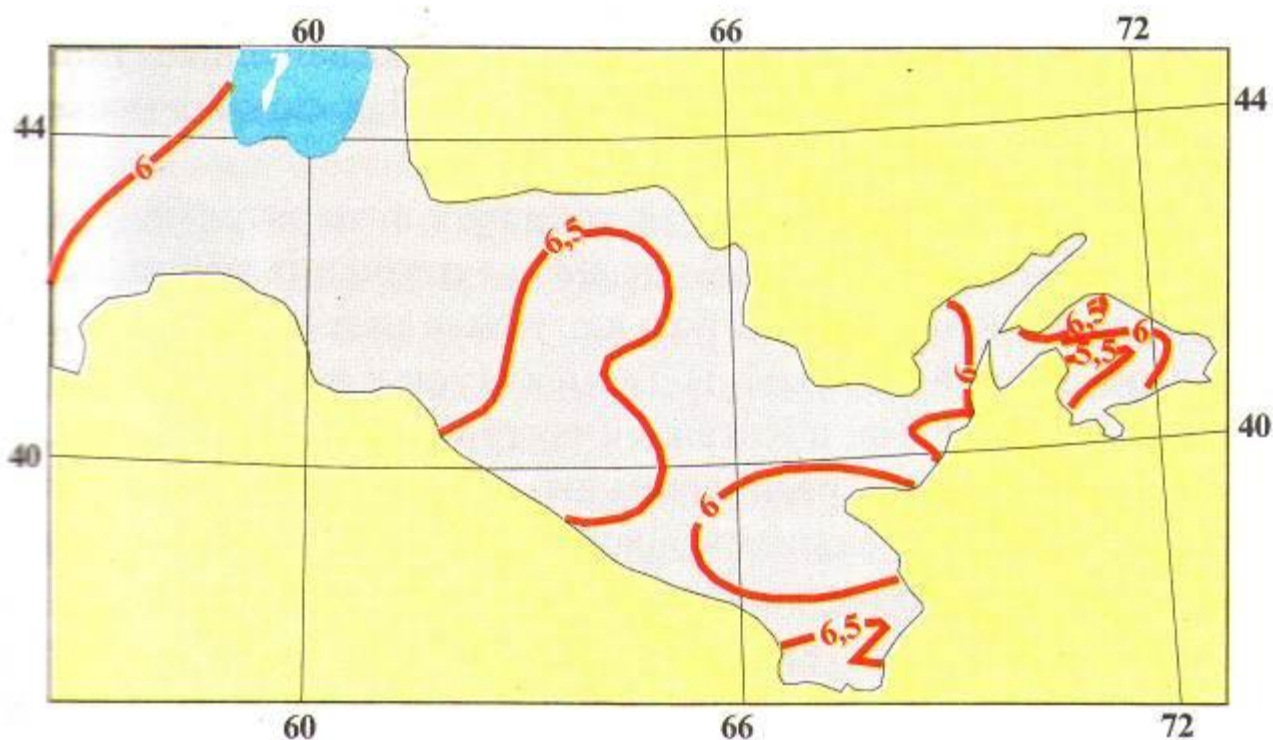
Xalqaro ekspertlar quyosh energetikasini rivojlantirish istiqbollari va ushbu sohadagi texnologiyalarni taraqqiy ettirish borasidagi soʻnggi tendensiyalar haqida atroflicha soʻz yuritdilar. Jumladan, Seviliya universiteti professori Eduardo Galvanning (Ispaniya) fotoelektrik texnologiyalarni rivojlantirish tendensiyalari, integratsiya va tahdidlar masalalari, Yevropa quyosh issiqlik energiyasi uyushmasi boshqaruvi direktori Marsel Bialning (Belgiya) quyosh issiqlik energiyasining istiqbollari, “Solar Technology Advisors” kompaniyasi bosh ijrochi direktori Yorge Servertning (Ispaniya) Oʻzbekistonda quyosh energetikasini rivojlantirishning asosiy yoʻnalishlari, “Alstom” kompaniyasining strategiya va biznesni rivojlantirish boʻyicha menejeri Paolo Montresorning KSE elektr energiyasining muhim ahamiyatiga doir maʼruzalari tinglandi.

Osiyo quyosh energiyasi forumining yalpi majlisida soʻzga chiqqan Xalqaro quyosh energiyasi institutining direktori Alim Hakimov, Oʻzbekiston Respublikasi

Fanlar akademiyasining vitse-prezidenti Sa'dulla Lutfullayev va boshqalar O'zbekiston olimlarining muqobil energiya manbalarini, shu jumladan, quyosh energiyasini rivojlantirish sohasida katta yutuqlari va noyob ishlanmalarini qayd etdi.

O'zbekistonning tekisliklarida quyoshning yalpi radiatsiyasi yil davomida shimolda 4800 mDj/m^2 dan janubda 6500 mDj/m^2 gacha o'zgaradi. Uning o'zgarishi mavsumiy bo'lib, qish oylarida surunkali bulutli kunlar bo'lgani tufayli quyosh nur sochishi imkoniyat darajasidan deyarli ikki barobar kam bo'ladi; shimolda kunning yorug' qismi 8 soatni, janubda 9,5 soatni tashkil etsada, bulut tufayli quyoshning ko'rinishi 3-5 soatdan oshmaydi. Yozda kunning uzunligi shimolda 16,5 soatni, janubda 15 soatni tashkil etadi. Bunda quyosh nur sochib turgan vaqt kuniga 10 soatdan 13 soatgacha davom etadi.

Gorizontal tekislikka tushadigan quyosh radiatsiyasining oylik yigindisi miqdori ham yil davomida keskin o'zgaradi. Masalan, Toshkent atrofida u quyidagicha taqsimlanadi: yanvarda - 175, aprelda - 540, iyulda - 845 va oktyabrda - 370 mDj/m^2 . Yalpi radiatsiyaning kunlik miqdori ham shunday o'zgarishda bo'ladi va qish oylarida shimolda 6 mDj/m^2 dan janubda 8 mDj/m^2 gacha o'zgaradi. Uning miqdori tegishli ravishda aprel oyida 14 va 20 mDj/m^2 ga, iyul oyida 24 va 28 mDj/m^2 ga teng bo'ladi (1-rasm).



1-rasm. Quyosh radiatsiyasining yillik yig'indisi ($Q \text{ MDj/m}^2 10^3$)

Shamol energiyasidan foydalanish

Energiya odamzotning, umuman hayotning mavjudligida muhim omillardan biri hisoblanadi. Energiya olish va uning yangi samarali usullarini ishlab chiqish ilm-fan rivojlanishi mobaynida asosiy yo'nalishlardan biri bo'lgan va shunday bo'lib qoladi.

XIX asrdan boshlab insoniyat tomonidan energiya olishning asosiy manbai qazib olinadigan yoqilg'i hisoblanadi. Lekin uning to'xtovsiz kamayib borishi hamda yoqilganidan keyin atmosferada qoladigan chiqitlari va buning natijasida umumiy ekologik vaziyatning yomonlashuvi sababli yangi manbalarni o'zlashtirishga ehtiyoj tug'iladi. Yadro energetikasining rivojlanishi hozircha shu kabi energetika qurilmalarini eksploatatsiya qilishning katta xavfi borligi natijasida rivojlana olmay turibdi. Oqimlar, geotermal suvlar, biomassalar energiyasidan foydalanish keng ko'lamda rivojlanmagan. Ayni paytda an'anaviy, lekin vaqtinchalik ikkinchi darajaga o'tib qolgan shamol va gel energetika kabi energiya olish usullari qayta tiklanmoqda.

O'zbekiston uchun energetik mustaqillikka erishish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda elektr energiyasining 90%i issiqlik elektrostantsiyalarida ishlab chiqariladi. Ularni ishlatish jarayonida ancha miqdorda uglerod dioksidi ajralib chiqadi. Respublika tomonidan xalqaro hujjatlar, jumladan, Kioto protokoli bo'yicha majburiyatlarini bajarish yoqiladigan yoqilg'i miqdorini asta-sekinlik bilan kamaytirishni talab qiladi. Ekologik xavfsizlik va atrof-muhitni muhofaza qilishi muammosini ham hisobga olish kerak. Shunday qilib, tiklanadigan energiya resurslarini, xususan shamol va quyosh energiyasini o'zlashtirish hozirgi kunda eng istiqbolli hisoblanadi. Bu esa O'rta Osiyodagi shamol energiya resurslarini tadqiq qilishning dolzarbligini belgilab beradi.

Respublikaning tekisliklarida juda ko'p shamol resurslari mavjud. Hududning shimoli-g'arbida, Qoraqalpog'istonda ko'pincha 5m/s dan yuqori tezlikdagi shamollar esishi kuzatiladi. Shuning uchun ushbu tezlikda ishlashni boshlaydigan shamol qurilmalari bu yerda taxminan 50% vaqt davomida ishlaydi. Markaziy tekis hududlarda shamol tezligi shimoli-g'arbiy va Orol oldiga qaraganda past va o'rtacha 3-4m/s ni tashkil qiladi.

Tog' oldi hududlarida shamol tezligining pasayishi kuzatiladi. Bu yerda shamol tezligi o'rtacha 2,0-2,5m/s ni tashkil etadi. Shuning uchun tog'oldi hududlarining katta qismida shamol energiyasi qurilmalari uzoq vaqt bo'sh turib qolishi mumkin. Tog'oldi hududlarining bazi yerlarida (Yangier, Bekobod, Chorvoq hududi va h.k.) shamol rejimi bir jihatdan kuchli shamollarning tez-tez takrorlanishi, boshqa jihatdan esa uzoq muddat tinch bo'lib turishi bilan xarakterlanadi. Shuning uchun ushbu hududlarda shamol qurilmalarini bu yerda ancha samarali, ammo tekisliklarga qaraganda past unumdorlik bilan ishlaydigan quyosh energetikasi qurilmalari bilan birga qo'llash maqsadga muvofiq.

Tog' hududlari ularga kelib tushadigan shamol miqdoriga ko'ra bir tekis emas. Tog'larda shamolning o'rtacha tezligi tog'ning yopiq ichki havzalarida 1,0-1,5 m/s, baland tog'larning qoya hamda dovonlarida esa 5-6 m/s va undan ham ko'proq bo'lishi mumkin. Tog' hududining katta qismida ular 2 m/s dan oshmaydi. Bundan tashqari, quyosh energiyasi qoyaning ekspozitsiyasi, uning

tikkaligi va esayotgan shamol yo'nalishiga ko'ra joylashishiga bog'liq. Umuman olganda, tog' hududlari quyosh energiyasidan foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi, lekin bu yerda bunday qurilmalarining ishlash samaradorligi tekislik va tog'oldilariga qaraganda pastroq bo'ladi. Bu yerlarning ko'pgina hududlarida shamol qurilmalaridan foydalanish undan ham kam samarali hisoblanadi. Baland tog'li ochiq qoyalar, qiyaliklar va dovonlar bundan mustasno.

O'zbekiston hududining katta qismida shamolning o'rtacha bir kecha-kunduzlik tezligi 5-8 yillik davriylikka ega. Bunday davrlar yilning barcha mavsumlarida kuzatiladi. Lekin turli shamol energetika hududlari uchun ular turlicha davomiylikka ega.

Shamol energiyasi majmuidan foydalanish eng katta istiqbolga ega. Gel energetika qurilmalari, qanchalar turli-tuman va universal bo'lmasin, foydalanishda bir qator cheklanishlarga ega, ular faqat kunduzi ishlashlari mumkin. Ulardan farqli ravishda shamol energetika qurilmalari har qanday paytda ishlashi mumkin. Ular uchun zarur bo'lgan yagona shart – kerakli tezlikdagi shamolning mavjudligi. Shuning uchun gel-shamol energetik qurilmalari majmuasi O'zbekistonning deyarli butun hududida muvaffaqiyatli ishlashi mumkin. Faqat tog'lar o'rtasida yopiq o'ra tarzidagi va shamolga qiya joylashgan maydonlar (ya'ni shamol tezligi shu qadar pastki, bu yerlarda shamol energiyasidan foydalanish haqida gapirish befoyda) istisnodir.

Biogazdan foydalanish

Elektr quvvatini uzluksiz yetkazib berish mahalliy iqtisodiyotni rivojlantirishning asosiy omillaridan biridir. Kichik va o'rta biznes o'z biznes jarayonlari va ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini elektr quvvatidan izchil olib turgan taqdirdagina ishonch bilan rejalashtirishi mumkin. Elektr quvvati yetkazib berishdagi uzilish ishlab chiqarishdagi rejalashtirilmagan tanaffuslarga, shartnomalar bajarilmay qolishi, bozor va raqobatdagi ustunlikning yo'qolishi, pirovardida esa oxirigacha olinmagan foydadan ayrilishga olib keladi. Vaziyat

qaltis tus olganda elektr quvvati yetkazib berishdagi uzilishlar biznesning barbod bo'lishi va sinishiga olib kelishi mumkin. Kichik va o'rta biznes sohasidagi jami yo'qotishlar milliy miqyosda mamlakatning katta miqdorda zarar ko'rishi hamda noxush ijtimoiy jarayonlar: ish o'rinlarini yo'q bo'lishi, kichik va o'rta biznes sohasida xizmat qilayotgan xodimlarning hayot darajasi yomonlashishi, mehnat migratsiyasi va hokozo tarzida namoyon bo'ladi. Aynan shuning uchun ham barqaror va ishonchli elektr manbasidan foydalanish imkoniyati mamlakat mintaqalaridagi biznes tuzilmalari uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Biroq elektr quvvati izchil yetkazib berilishiga erishish ushbu muammoni hal etishga kompleks yondashilganda, rentabellik va boshqaruv imkoniyatlari nuqtai nazaridan barcha usullar o'rganib chiqilgandagina mumkin bo'ladi. Masalan, elektr quvvatini undan samarali foydalanishni boshqarish orqali tejash mumkin.

Elektr quvvatinining mustaqil ishlab chiqaruvchilar ishlab chiqarish imkoniyati ko'plab boshqa yaxshilangan elektr quvvati ta'minoti orasida dolzarb va real bo'lib qolmoqda. O'z ehtiyojlarimizni qondirish haqida gapiradigan bo'lsak, ushbu masalada biogaz ishlab chiqarish imkoniyati e'tiborni tobora ko'proq tortayotganini qayd etish joiz. Biogaz qishloq xo'jaligi ishlab chiqaruvchilarining elektr quvvatiga bo'lgan ehtiyojini butunlay qondirishi mumkin. Ushbu yo'nalish mamlakatimizda jadal rivojlanmoqda.

Iqlim o'zgarishi muammosi to'g'ridan to'g'ri insoniyatning qishloq xo'jaligi va chorvachilik faoliyati natijasida vujudga keladigan chiqindilardan ajraladigan zararli gazlar bilan bog'liq. Zararli gazlarning to'planish darajasini pasaytirish uchun organik chiqindilarni qayta ishlaydigan uskunalarni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish kerak. Organik chiqindilarni tozalaydigan biogaz uskunalari bir vaqtning o'zida qayta tiklanadigan energiya manbai sifatida xizmat ko'rsatadi.

Zamonaviy biogaz qurilmalari turli xil parametrdagi metantenklar orqali avtomatik tarzda nazorat qilinadigan qimmat kompyuterlashtirilgan tizim bilan ta'minlangan. Bularga harorat, bosim, substratni aralashtirish vaqti kabi yuqori samarali metantenkalar, shuningdek, xavfsiz ishlaydigan biogaz uskunalarini kiritish mumkin. Bu turdagi uskunalarni o'rnatish uchun kompyuterlashtirilgan

qurilmalar bilan ishlash tajribasi muhim. Yakka tartibdagi uskunalarda bu qulay emas. Shu sababli Farg'ona Politehnika instituti xodimlari tomonidan yakka tartibda boshqariladigan biogaz qurilmalarini avtomatik boshqaradigan dasturlashtirilgan mikroprotessorli tizim yaratilgan. Ushbu tizim biogaz qurilmalarining yakka tartibdagi xizmat ko'rsatishini yuqori darajada yengillashtiradi, mustaqil tartibda gaz, elektr va issiqlik energiyasi bilan fermer va shaxsiy xo'jalikda foydalanishni ta'minlaydi. Bir vaqtning o'zida bu tizim fermer va shaxsiy xo'jaliklarning biologik chiqindilarini utilizatsiya qilish va shu orqali yakka tartibda biogaz qurilmalardan oqilona foydalanishni ta'minlaydi.

FarPI EME kafedra poligonida kafedra xodimlari tomonidan biogaz qurilmasi (BGQ) qurildi va 2011 yil aprel oyida ishga tushirildi. U silindr shaklidagi hajmi 5 kubometrli metantenkadan va tsilindr shaklidagi hajmi 4 kubometrli himoyalovchi gazgolder uskunasi, biogazni haydovchi kompressorlar, kondensat namligidagi filtr va quvurlar tizimidan iborat. Metantenk substratni isitish tizimi, substratni havo bilan tortib olishga aralashtirish tizimi, o'lchov tizimi va biogazni haydash tizimlaridan iborat. Gazgolder biogazni to'plash va saqlashga xizmat qiladi.

Ma'lumki, biogaz qurilmasi organik chiqindilarni kislorod mavjud bo'lmagan (anaerob sharoitda) qayta ishlashga mo'ljallangan. Anaerob achitish yoki fermentlash reaktorining germetik idishida yoki metantenkada amalga oshiriladi. Achitish jarayonida asosiy komponenti yonuvchi metan bo'lgan biogaz ajralib chiqadi (tipik kontsentratsiyasi 60%). Metantenkalarda achitish murakkab biokimyoviy jarayon bo'lib, uning sifati va oqib o'tish tezligi ajralayotgan biogazning hajmini aniqlaydi.

Biogazni jadal generatsiya qilishda metantenkadagi bosim haddan tashqari yuqori ko'rsatkichga yetishi mumkin. Shu sababli metantenkadagi bosimni avtomatik tarzda nazorat qilish biogaz qurilmasining aktual vazifasi hisoblanadi. 37°C haroratli va xomashyoni reaktorda o'rtacha 20 kun ushlab turilganda bir me'yorda ishlaydigan jarayonda hosil bo'ladigan biogaz miqdori 1 kg quruq

moddaga 0,3-0,45 m³ biogaz (60% metan) to'g'ri keladi. Biogazning eng past issiqlik chiqarish qobiliyati taxminan 6,6 kVt·s/m³ga teng.

Ishlab chiqilgan biogaz qurilmasining metantenkasiga gidrozatvor o'rnatilgan bo'lib, u har kuni metantenkaga substrat quyib turishga va metantenkada biogazning intensiv ajralishiga yordam beradigan optimal bosimni ushlab qolishga mo'ljallangan. Gidrozatvorli metantenkaning bir me'yorda ishlashi uchun yuqori darajadagi bosimni shunday berish kerakki, substrat gidrozatvor orqali oqib ketmasligi kerak. Quyi darajadagi bosim gidrozatvordagi substratning quyi darajasiga mos kelishi kerak. Metantenkadagi bosimni keyinchalik oshirish yoki kamaytirish to'plangan biogazning gidrozatvor orqali atmosferaga chiqishi yoki gidrozatvor atrofidagi ish maydonining substrat bilan ifloslanishi kabi salbiy natijalarga olib kelishi mumkin. Shunday qilib, gidrozatvorning ish darajasi yuqori va quyi bosimning farqini aniqlaydi.

Gazgolder turli bosimda metantenk orqali generatsiyalashgan biogazni to'plashga imkon beradi. Gazgolderning mavjudligi iste'molchilarni gaz bilan ta'minlashni barqarorlashtiradi, bu bilan ularni doimiy bosimdagi biogaz bilan ta'minlab turadi.

Pnevmatik aralashtirishning mavjudligi substratning ustki qatlamida qobiq paydo bo'lishining oldini oladi va shu bilan substratning bu qatlami orqali biogazning bir tekis chiqishini ta'minlaydi. Ichki xarajatlar va qobiq hosil bo'lish jarayoni aralashtirish chastotasiga bog'liqdir. Har bir metantenka uchun aralashtirish vaqti va chastotasi alohida o'rnatiladi va ishlatilayotgan xomashyoga bog'liq bo'ladi.

1.2. Qurilmaning tarkibiy qismi va tuzilishi

Shamol elektr stantsiyalarining tarkibiy qismi va dizaynlarini ko'rib chiqishdan oldin, ushbu stantsiyalarga tegishli asosiy atamalarni keltirib o'taman.

Texnik adabiyotlarda shamol turbinasi yoki shamol g'ildiragi (shamol turbinasi) deganda shamolning kinetik energiyasini mexanik energiya hosil qilish (ishlab chiqarish) uchun ishlatadigan har qanday qurilma (dvigatel) tushuniladi.

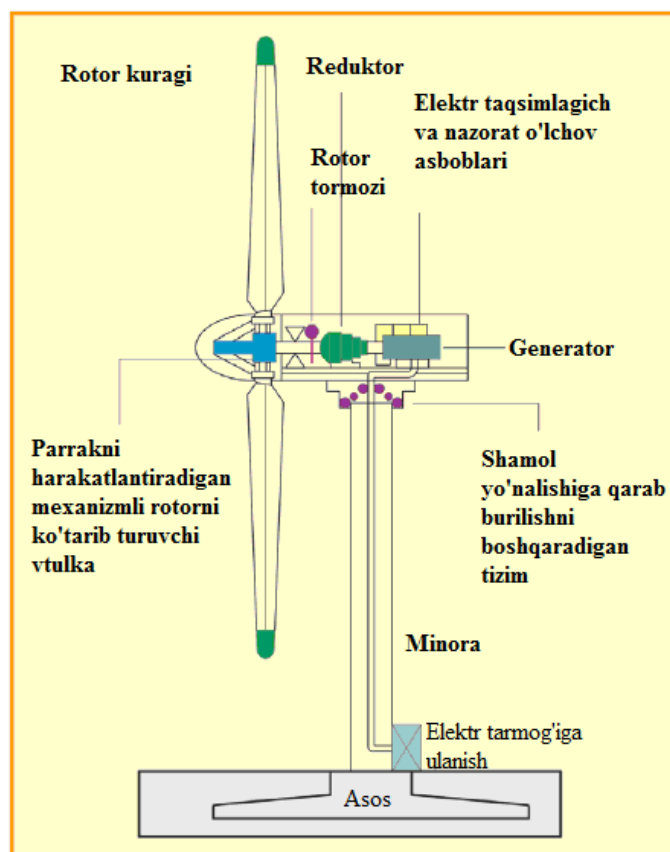
Shamol quvvatini o'rnatish qurilmasi (shamol turbinasi) odatda ma'lum bir energiya turini (masalan, elektrni) ishlab chiqarish yoki berilgan jarayonni bajarish uchun ishlatiladigan shamol turbinasidan, bir yoki bir nechta ishlaydigan mashinalardan (generator, nasos, kompressor va boshqalar) iborat tizimni o'z ichiga oladi.

Shamol generatorining standart turbinasi quvursimon po'lat tirgakda joylashgan uch parrakli rotordan iboratdir (1.3-rasm).

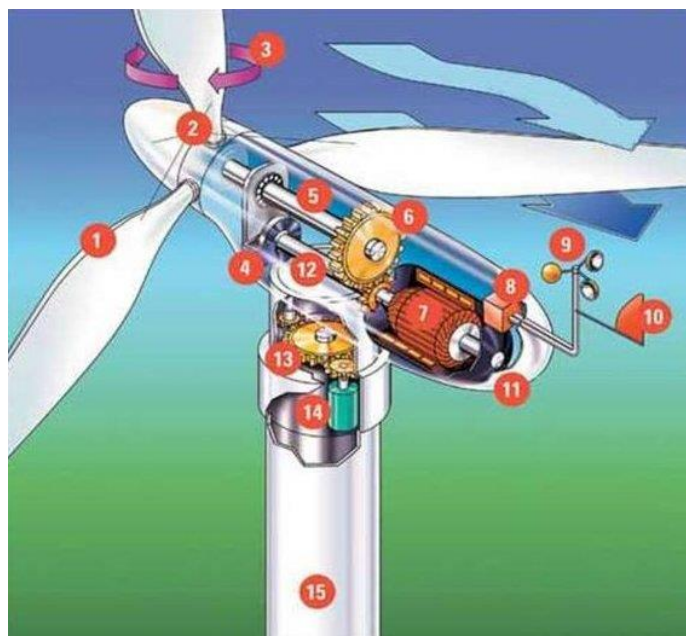
Burilish mexanizm rotorni shamol esayotgan tomonga yo'naltirib turadi. Rotor reduktor va asinxron generatorni ishga tushiradi. Ko'pgina shamol generatorlari sekundiga 3-4 metrdan yuqori tezlik bilan esadigan shamol yordamida ishlaydi va turbina turi hamda shamol kadastriga qarab, sekundiga 8-25 metr tezlikda esadigan shamol yordamida maksimal quvvatga ega bo'ladi. Odatda maksimal ishlash tezligi sekundiga 25-30 metrni tashkil etadi [4].

Shamol generatorlari olisdan turib boshqarilishi va nazorat qilinishi, alohida yoki bir qancha yoxud ko'plab qurilmalardan iborat yirik shamol fermasi sifatida o'rnatilishi mumkin. Bunday fermalarga birlashtirilgan shamol generatorlaridan asosiy energiya tizimi uchun elektr tarmog'ining yuklamasini boshqarishda foydalanish mumkin.

Kichik shamol generatorlari elektr ta'minotidan uzoqda joylashgan tumanlarda maishiy iste'molchilar va qishloq tumanlarini mustaqil elektr energiyasi ishlab chiqarishni ta'minlash uchun foydalanish mumkin. Buning uchun 100 Vt va undan yuqori quvvatga ega ishonchli shamol generatorlari mavjud.



1.3-rasm. Namunali shamol generatori tuzilishi.



1.4-rasm. 100 kVt quvvatga ega zamonaviy shamol elektr qurilmasi (shamol turbinasi).

1- parrak; 2 – rotor; 3-parrakni aylantirish mexanizmi; 4-tormozlash qurilmasi; 5 – val; 6-multiplikator; 7-generator; 8-kontroller; 9-anemometr (shamol tezligini o'lchovchi qurilma); 10-flyuger (shamol yo'nalishini to'g'irlaydi); 11-gondola (mexanizmlar qutisi); 12- yuqori tezlikga ega o'q; 13- reduktor burilish qismi 14-dvigatel burilish qismi; 15- minora.

Kichik shamol generatorlari yaxshi loyihalashtirilgan minora, nazorat tizimi va zaxira ta'minot manbaiga ega bo'lishi kerak. Bu manba akkumulyator ko'rinishida ta'minlanishi mumkin, biroq mos keladigan energiya manbai mavjud bo'lsa, gibrid tizimlardan ham foydalansa bo'ladi. Bunday manbalar dizel generatorlari, quyosh fotoelektr tizimlari, kichik GESlar yoki kichik biogaz reaktorlari bo'lishi mumkin [5].

Kam quvvatli shamol generatorlaridan yorug'lik bilan ta'minlash, kam quvvatli muzlatgichlar, radiotelevizion moslamalarni, shuningdek, elektr nasoslarni ishlatish uchun foydalanilish ham elektr energiyani tejashda yuqori ahamiyatga egadir.

1.3. Energetik qurilmaning ish printsiplari

Quyosh nurining intensivligi hisobiga, bosimning o'zgarib turishi natijasida havo massasining harakati orqali shamol yuzaga keladi.

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 [6],

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

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

V – havo oqimining tezligi, m/s ;

F – maydon yuzasi, m^2 .

Shamolning o'rtacha tezligi, ma'lum vaqt oralig'idagi teng vaqtlar ichida o'lchangan shamol oniy tezliklarining o'rta arifmetik miqdor sifatida aniqlanadi, ya'ni

$$V_{o'rt} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$$

Bu yerda: $V_{o'rt}$ —shamolning o'rtacha tezligi, m/s;

V_{oniy} – shamolning oniy tezligi miqdorlari, m/s;

n – o'lchangan oniy tezliklarning soni.

Vaqtning uzoq davri (oy, yil) uchun shamolning tezligi to'g'risidagi ma'lumotlar, joylardagi meteostantsiyalarning kuzatuvlari asosida olinadi. Bir kunda bir necha bor o'lchangan shamolning tezligiga asosan o'rtacha bir kunlik, o'rtacha oylik hamda ko'p yillik davr uchun shamolning o'rtacha yillik tezliklari jadvallari tuziladi [7].

Bundan tashqari shamolning kuchayishi, susayishi va ko'tarilishi kabi xarakteristiklari ham mavjud.

1.1-jadvalda Bofort shkalasi keltirilgan. Bofort shkalasi bo'yicha shamolning taxminiy tezligi aniqlanadi. 1-9 ballarda, shkala bo'yicha shamolning tezligi (m/s), har bir ballni ikki karra ko'paytirish orqali aniqlanadi.

1.1-jadval

Bofort shkalasi (ball)	Ballga mos shamolni holati	Shamolning tezligi		Yerdagi predmetlarga shamolning ta'siri
		m/s	km/soat	
0	Shamolsiz	0,0÷0,5	0,0÷1,8	Tutun vertikal ko'tariladi. Daraxt barglari qimirlamaydi.
1	Sokin shamol	0,6÷1,7	2,2÷6,4	Tutun vertikal ko'tarilmaydi. Daraxt

				barglari qimirlamaydi.
2	Yengil shamol	$1,8 \div 3,3$	$6,5 \div 11,9$	Tutun shamol esayotgan tarfga qarab egiladi. Daraxt barglari shitirlaydi.
3	Kuchsiz shamol	$3,4 \div 5,2$	$12,2 \div 18,7$	Daraxt barglari va bayroqlar tinimsiz tebranib turadi.
4	O'rtacha shamol	$5,3 \div 7,4$	$19 \div 26,6$	Daraxt shoxlari tebranadi. Yerdan chang va qog'oz bo'laklari ko'tariladi.
5	Salqin shamol	$7,5 \div 9,8$	$27 \div 35,2$	Katta bayroqlar tortqilanadi. Daraxtlar tebranadi. Quloq g'uvillaydi. Qo'l shamol tezligini sezadi.
6	Kuchli shamol	$9,9 \div 12,4$	$35,6 \div 44,6$	Daraxt shoxlari kuchli tebranadi. Uylar va qimirlaydigan narsalar yonida g'uvullash tovushlari eshitiladi. Telefon simlari tovush chiqarib g'uvullaydi.
7	Qattiq shamol	$12,5 \div 15,2$	$45 \div 54,7$	Uncha katta bo'lmagan daraxtlar tanasi tebranadi. Shamolga qarshi yurish qiyinlashadi.
8	Juda kuchli shamol	$15,3 \div 18,2$	$55 \div 65,5$	Katta daraxtlar tebranadi. Daraxt novdalari va shoxlari sinadi. Shamolga qarshi yurish juda qiyinlashadi, egilib yuritishga to'g'ri

				keladi.
9	Dovul	$18,3 \div 21,5$	$65,9 \div 77,3$	Katta daraxtlar qayriladi, katta shoxlari sinadi. Narsalar joyidan siljiy boshlaydi. Uylar tomi shikastlanadi.
10	Kuchli dovul	$21,6 \div 25,1$	$77,7 \div 90,6$	Daraxtlar sina boshlaydi va tomiri bilan yulib olinadi. Tomlar yulib olib ko'chiriladi, vayrongarchilik yuz beradi.
11	Shiddatli dovul	$25,2 \div 29$	$90,7 \div 105$	Binolar kuchli vayron bo'ladi.
12	Bo'ron	>29	>105	Daraxt sina boshlaydi va tomiri bilan yulib olinadi. Tomlar yulib olib ko'chiriladi, vayrongarchilik yuz beradi. Binolar kuchli vayron bo'ladi.

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.

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

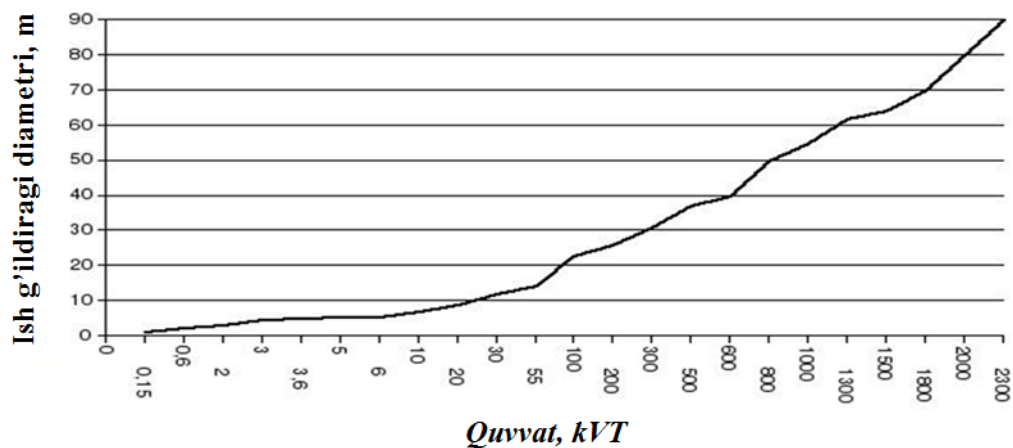
Bu yerda: **D**-ish g'ildiragi diametri, m;

η_{red} va η_{gen} - reduktor va generatorning foydali ish koefitsientlari;

ξ_{par} - parraklarda isrof bo'lgan havo oqimi energiyasi.

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

Shamolga perpendikulyar bo'lib asosan, shamol qurilmalarinig parraklari joylashadi. Shamol qurilmasi quvvatini parraklar soni emas balki, ish gildiragi diametri belgilaydi [5]. 1.5-rasmda shamol qurilmasi ish g'ildiragi diametri bilan uning quvvati orasidagi bog'lanish grafigi ko'rsatilgan.



1.5-rasm. Shamol qurilmasi ish g'ildiragi diametri bilan uning quvvati orasidagi bog'lanish grafigi

Shamol agregatining quvvati, shamol tezligiga to'g'ri, ish g'ildiragi parraklari soniga teskari proporsionaldir.

$$N_{shamenerg,quril} = f\left(\frac{V}{n}\right)$$

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

2 BOB.

2.1.Quyosh radiatsiyasi foydalanish usullari

Ma'lumki, O'zbekiston cho'l zonasida, asosan subtropik kengliklarda, okeanlardan ichkarida joylashgan. Bu esa uning iqlimidagi ba'zi xususiyatlarni, chunonchi, Quyoshning ufqdan baland turib uzoq vaqt yoritib va isitib turishi hamda kam bulutli bo'lishini shakllantiradi. O'zbekiston ancha janubiy kengliklarda (taxminan 37° va 45° shimoliy kengliklarda) joylashganligi tufayli yozda Quyosh nuri ancha tik tushib (iyunda shimolda $71\text{—}72^{\circ}$, janubda 760 balandda turadi), uzoq vaqt nur sochib turadi. Qishda O'zbekiston shimolida quyosh 21° , janubida esa 29° burchak hosil qilib turadi.

Respublikamiz hududining shimoldan janubga $8^{\circ}25'$ cho'zilganligi tufayli Quyoshning nur sochib turish davri va u bilan bog'liq holda yalpi quyosh radiatsiyasining miqdori ham o'zgaradi. Shu sababli Toshkentda Quyosh yiliga o'rta hisobda 2889 soat nur sochib tursa, eng janubda joylashgan Termizda bu ko'rsatkich 3095 soatni tashkil etadi. O'zbekistonda yil bo'yi, ayniqsa, yozda xavo ochiq. bo'lib, bulutli kunlar juda kam. Shu tufayli respublikamizda qishloq xo'jalik ekinlarining pishib yetishadigan davri xisoblangan may—oktyabr oylarida Toshkentda quyosh 1749 soat nur sochib tursa, Termizda bu 2012 soatga teng. Vaxolanki, bu ko'rsatkich Qohirada (taxminan 30° sh. k. joylashgan) etadi. Chunki Qohira O'rta dengizga yaqin bo'lganligi tufayli bulutli kunlar Toshkent va Termizga nisbatan ko'p bo'ladi. Binobarin, O'zbekiston quyoshli o'lka deb bejiz aytilmagan. O'zbekistonda yozda (iyun—avgust oylarida) Quyosh nur sochib turadigan davr nur sochishi mumkin bo'lgan davrning $84\text{—}95\%$ ni, qishda (dekabr—fevral) esa $40\text{—}50\%$ ni tashkil etadi.

O'zbekistonning tog'li qismida quyoshning nur sochib turish davri tekislikka nisbatan 600—700 soat kam bo'ladi: tog'larning 2000 m balandlik qismida Quyosh yiliga o'rtacha 2300—2500 soat nur sochib turadi. Buning asosiy sababi tog' yonbag'ri bo'ylab ko'tarilgan sari bulutli kunlarning ortib borishi, tog' yonbag'rining quyoshga nisbatan holati (ekspozitsiyasi)dir.

1-jadval

Yer sirtiga tushadigan to'g'ri radiatsiyaning kunduzgi va soatlik yig'indisi (kal/sm²)

Oylar	Soatlar																Kunlik yigindi
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
I				1	5	10	16	21	20	18	12	6	1				110
II			0	2	8	14	19	22	21	19	14	11	2	0			132
III		0	1	5	12	20	26	30	29	24	18	11	5	0	0		181
IV		0	6	12	21	28	35	39	37	32	26	19	10	4	0		269
V	0	3	10	21	31	42	49	54	53	50	38	26	16	7	2	0	402
VI	0	4	13	26	38	51	60	67	66	58	49	38	24	12	4	0	510
VII	0	3	11	24	37	51	60	67	66	58	49	38	24	12	4	0	504
VIII		1	8	20	34	50	56	63	62	57	47	34	20	8	1		461
IX		0	3	12	25	37	46	51	50	45	35	24	11	2	0		341
X			0	4	14	24	32	36	35	30	23	12	3	0			213
XI				2	7	14	20	22	21	19	13	6	1				125
XII				0	2	8	11	14	13	12	7	3	0				70

O'zbekistonda quyosh ufqdan baland bo'lganligi, bulutsiz kunlarning ko'pligi (Toshkentda bir yilda 90 kun, Termizda esa 57 kun bulutli bo'ladi), oqibatida quyosh uzoq vaqt nur sochib turganligi tufayli uning hududiga ko'p yorug'lik energiyasi (issiqlik) tushadi. Respublikamiz shimoliy qismida har sm² yuzaga yiliga 136—140 kilokaloriya issiqlik, ya'ni radiatsiya tushsa, janubiy qismiga 160

kilokaloriya issiqlik tushadi. Yalpi quyosh radiatsiyasining miqdori yil bo'yi bir xil taqsimlanmagan. Eng ko'p quyosh radiatsiyasi yoz oylariga (qish oylariga nisbatan 5 marta ko'p) to'g'ri keladi. Eng kam tushadigan radiatsiya qish oylariga to'g'ri keladi. Ayniqsa dekabr oyida eng kam radiatsiya tushadi.

2-jadval

Sochilgan radiatsiyaning kunduzgi va soatlik yig'indisi (kal/sm²)

Oylar	Soatlar																Kunlik yig'indi
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
I				1	5	9	12	13	13	12	9	6	2				82
II			0	3	8	13	16	19	19	17	13	6	4	0			118
III		0	2	7	12	17	20	22	21	20	17	12	7	3	0		160
IV		1	6	11	16	19	22	25	25	23	20	16	11	5	1		201
V	0	3	8	13	17	18	21	22	22	21	19	16	12	8	2	0	202
VI	1	5	9	13	15	16	17	18	18	18	17	16	14	10	5	1	193
VII	0	4	9	12	14	15	16	16	16	16	16	14	12	9	5	0	174
VIII		2	7	11	13	15	16	16	16	15	14	13	11	7	2		158
IX		1	5	10	14	15	16	16	16	15	15	12	9	4	1		149
X			2	8	11	14	15	16	16	15	13	10	6	1			127
XI				3	7	10	12	13	13	11	9	6	2				86
XII				1	5	8	11	12	12	10	8	4	1				72

Jadvaldan ko'rinib turibdiki sochilgan yani tarqoq radiatsiya viloyatimiz hududida bahor oylarida katta miqdorni tashkil etadi.

Bunga sabab bahor faslida bulutli kunlarning ko'p bo'lishi natijasida quyoshdan kelayotga nurning yer yuziga yetib kelmasdan bulutlarga urilib qaytib ketishiga olib keladi. Ayniqsa aprel va may oylarida tarqoq radiatsiyaning kunlik yig'indisi 201-202 kal/sm² ni tashkil etadi.

Shuning uchun ham viloyatda quyosh radiatsiyasidan foydalanish uchun bahor faslida emas yoz faslida yaxshi natijaga erishish mumkin.

To'ri radiatsiyaning miqdori yozda iyun,iyul,avgust oylarida yuqori bo'ladi. Ayni shu vaqtda quyosh radiatsiyasidan foydalanilsa aytarli natijaga erishish mumkin.Lekin quyosh energiyasidan foydalanish juda ham katta mablag' talab etganligi uchun ham uning rivojlanib ketishi qiyinchiliklarni keltirib chiqarmoqda.Quyosh energiyasi ekologik jihatdan eng tozaligi bilan boshqalardan ajralib turadi.

3-jadval

Yig'indi radiatsiyaning kunduzgi va soatlik yig'indisi (kal/sm²)

Oylar	Soatlar																Kunlik yigindi
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
I				2	10	19	28	34	33	30	21	12	3				192
II				5	16	27	35	41	40	36	27	17	6	0			250
III		0	3	12	24	37	46	52	50	44	35	23	12	3	0		341
IV		1	12	23	37	47	57	64	62	55	46	35	21	9	1		470
V	0	6	18	34	48	60	70	76	75	71	57	42	28	15	4	0	604
VI	1	9	22	39	53	67	77	85	84	76	66	54	38	22	9	1	703
VII	0	7	20	36	51	66	76	83	82	74	65	52	36	21	9	0	678
VIII		3	15	31	47	65	72	79	78	72	61	47	31	15	3		619
IX		1	8	22	39	52	62	67	66	60	50	36	20	6	1		490
X			2	12	25	38	47	52	51	45	36	22	9	1			340
XI				5	14	24	32	35	34	30	22	12	3				311
XII				1	7	16	22	26	25	22	15	7	1				142

Hatto O'zbekistonning janubida iyulda radiatsiya balansi 20 kkal/sm²ga yetadi. Bunga sabab yozda quyosh ufqdan balandda turib, uzoq vaqt yoritib, isitib turishidir. Aksincha, qishda quyosh nuri yotiq

tushadi, bulutli kunlar ko'p bo'lganligidan kam yoritadi, qor qoplarning mavjudligi tufayli albedo katta bo'ladi. Natijada qishda, xususan yanvarda yalpi radiatsiya miqdori O'zbekistonning markaziy va janubiy qismida musbat bo'lib, bir sm^2 yuzaga 0,1—1,0 kkal.ni tashkil etadi. Lekin respublikamizning eng shimoli-g'arbiy qismida (Ustyurtda) ba'zi yillarda qishda radiatsiya balansi manfiy bo'lishi mumkin.

2.2. Shamol energetikasi foydalanish usullari

Namangan viloyatidagi shamol rejimi atmosfera bosimi rejimidek barik maydon va O'rta Osiyoda rivojlanadigan sinoptik jarayonlar xususiyatlar bilan belgilanadi.

Yil davomida shimoliy yo'nalishdagi shamollar (24-34%) shimoliy-sharqiy va shimoliy shamollar (7-19%) garbiy (5-11%) va janubiy shamollar (5-11%) esib turadi. Yozgi mavsumga janubiy shamol kuchining oshishini va shimoliy shamol kuchining kamayishini kuzatish mumkin.

Namanganda shamolning eng yuqori o'rtacha yillik tezligi shamolni janubiy-g'arbiy (3,5 m/s) va g'arbiy (3,2 m/s) yo'nalishlarida kuzatiladi (4-jadval).

Shimoliy shamolni ortacha tezligi (2,7m/s) janubiy garbiy shamoldan pastroq. Eng kam shamol tezligi shamolni janubiy - sharqiy yo'nalishda (1,8 m/s) kuzatiladi.

Shamolni o'rtacha oylik tezligi yil davomida dekabrdan 1,8 m/s dan mayda 3,3 m/c gacha o'zgarib turadi. Ba'zi yillarda bahor oylarida shamolning o'rtacha tezligi 4 m/s va undan ortiqroq bo'ladi.

Namangan viloyatida yil davomida asosan kuchsiz shamollar kuzatiladi (5-jadval). Yil davomida kuchsiz shamollarning takrorlanishi dekabr oyida 61,4 % ni va yanvarda 62,3 % ni tashkil etadi. Bahor oylarida va yozning boshlanishida bu shamollarning takrorlanishi kamayib, shamolning tezligi 2 m/s ga yetadi. Shamol tezligining 5 m/s dan ortishi bahor oylarida kamroq kuzatiladi (4,5-4,8 %). 10 m/s

va undan yuqori tezlikdagi shamollarning takroriyliigi kam. Kuchli shamollar (15 m/s va undan ortiq) o'rtacha yil davomida 24 kun kuzatiladi. Ayrim yillari uning takroriyliigi ortishi mumkin. Shamolning eng yuqori tezligi 30 m/s ga ko'tarilishi va uning ko'rsatkichi 17 dan 30 m/s gacha o'zgarib turadi (5-jadval).

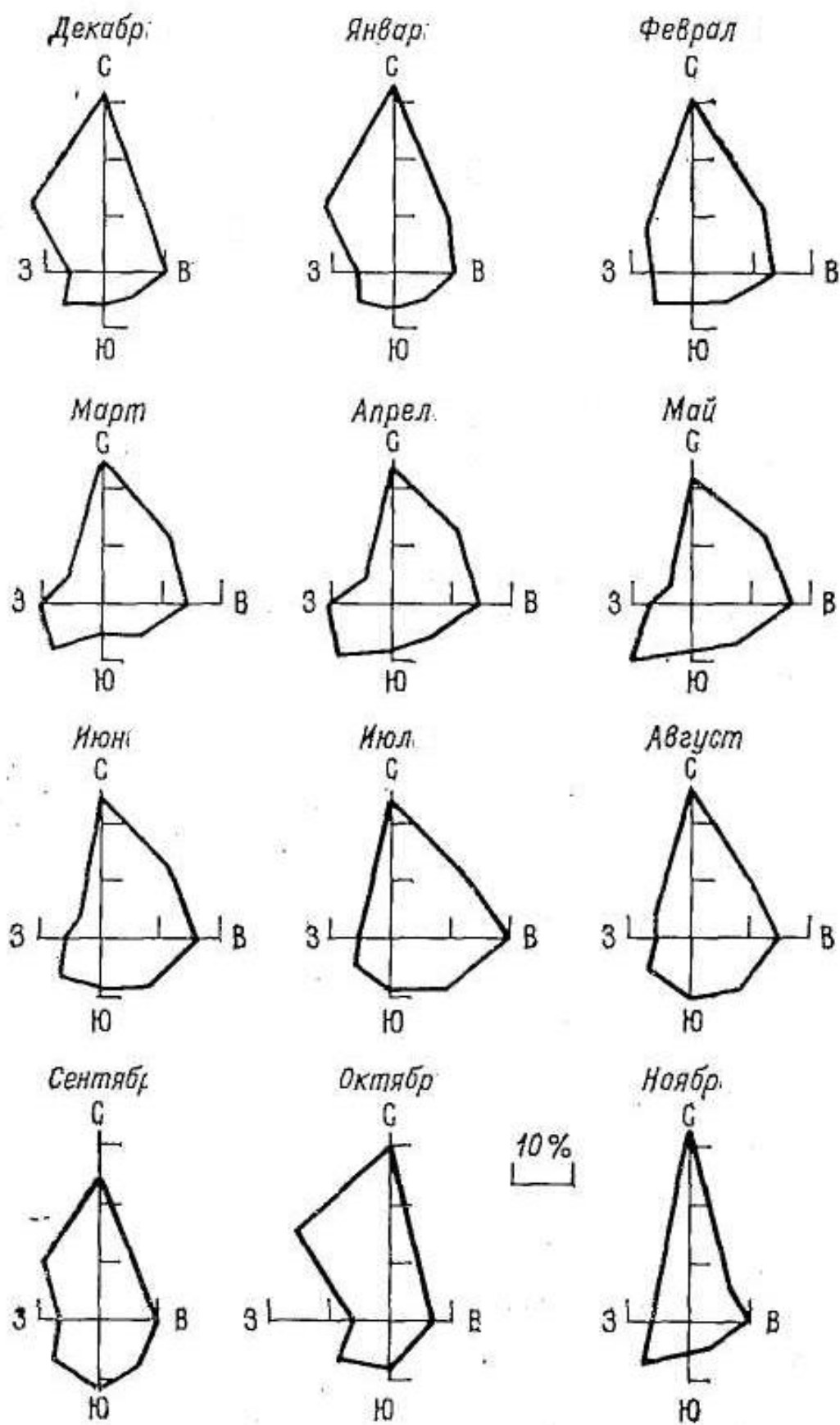
Shamol energiyasi majmuidan foydalanish eng katta istiqbolga ega. Gel energetika qurilmalari, qanchalar turli-tuman va universal bo'lmasin, foydalanishda bir qator cheklanishlarga ega, ular faqat kunduzi ishlashlari mumkin. Ulardan farqli ravishda shamol energetika qurilmalari har qanday paytda ishlashi mumkin. Ular uchun zarur bo'lgan yagona shart – kerakli tezlikdagi shamolning mavjudligi. Shuning uchun gel-shamol energetik qurilmalari majmuasi O'zbekistonning deyarli butun hududida muvaffaqiyatli ishlashi mumkin. Faqat tog'lar o'rtasida yopiq o'ra tarzidagi va shamolga qiya joylashgan maydonlar (ya'ni shamol tezligi shu qadar pastki, bu yerlarda shamol energiyasidan foydalanish haqida gapirish befoyda) istisnodir

4-jadval

Turli yo'nalishlarda shamolning o'rtacha tezligi $\bar{v}$ m/s va takroriyliigi P (%)

Oylar	Ko'rsat- kichi	Sh	ShShq	Shq	JShq	J	JG'	G'	ShG'	Shtil
I	P	33	13	10	7	7	8	6	16	32
	$\bar{v}$	2,3	2,4	1,8	1,6	1,6	2,3	2,1	2,3	
II	P	30	16	13	8	6	9	7	11	26
	$\bar{v}$	2,7	2,3	2,2	1,8	1,7	3,0	2,8	2,5	
III	P	26	16	14	8	6	12	10	8	21
	$\bar{v}$	3,1	2,5	2,3	2,0	2,2	4,1	3,6	2,5	
IV	P	24	16	14	8	8	13	11	6	22
	$\bar{v}$	3,0	2,4	2,2	2,0	2,2	4,8	4,2	2,8	

V	P	22	17	17	10	8	14	7	5	22
	Ÿ	3,2	2,6	2,4	2,0	2,3	5,1	4,3	3,0	
VI	P	25	17	16	12	9	10	6	5	21
	Ÿ	3,4	2,6	2,3	2,1	2,2	4,6	4,2	3,7	
VII	P	24	16	19	13	9	8	5	6	25
	Ÿ	2,8	2,2	2,1	1,9	2,2	3,4	3,0	3,0	
VIII	P	26	14	15	13	11	9	5	7	25
	Ÿ	2,3	1,9	1,9	1,7	2,0	3,2	3,0	2,5	
IX	P	26	10	9	10	13	11	7	14	26
	Ÿ	2,3	1,9	1,8	1,8	2,0	3,1	2,7	2,4	
X	P	31	8	7	6	9	11	6	22	24
	Ÿ	2,5	1,9	2,0	1,6	2,1	3,3	3,1	2,5	
XI	P	34	9	10	6	6	10	6	19	24
	Ÿ	2,3	2,0	1,8	1,5	1,8	3,1	3,1	2,6	
XII	P	32	11	11	7	7	9	6	17	30
	Ÿ	2,3	1,9	1,7	1,5	1,7	2,5	2,5	2,2	
Yil	P	28	14	13	9	8	10	7	11	25
	Ÿ	2,7	2,2	2,1	1,8	2,0	3,5	3,2	2,7	



2-rasm. Shamol yo'nalishining takroriyliqi (%)

Shamol tezligining turli gradatsiyada takroriyliqi (%)

Oylar	Tezlik gradienti, m/s										
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	≥21
I	62,3	30,2	6,3	0,8	0,2	0,1	0,02	0,02		0,02	
II	54,2	33,4	9,0	2,4	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	
III	49,6	32,2	10,6	4,5	1,4	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	
IV	49,3	30,3	11,7	4,5	1,6	0,4	0,6	0,3	0,7	0,3	
V	49,2	28,5	13,3	4,8	2,0	0,5	0,6	0,2	0,6	0,1	0,1
VI	48,2	30,8	13,0	4,3	1,5	0,7	0,5	0,2	0,4	0,2	
VII	55,6	31,1	9,3	2,6	0,6	0,2	0,2	0,02	0,2		
VIII	58,5	31,3	8,2	1,4	0,4	0,2	0,2	0,1	0,02	0,02	
IX	56,6	33,7	8,0	1,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02
X	52,1	34,8	10,6	1,6	0,6	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	
XI	55,7	33,8	8,5	1,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	
XII	61,4	30,3	6,8	1,0	0,2	0,1	0,1	0,02	0,2	0,02	
Yil	54,4	36,7	9,6	2,5	0,8	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,02

Kuchli shamollarning (≥15 m/s) turli yo'nalishlardagi takroriyliqi (%)

	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yil
SH		6	2		12	20						4
SHSHq		5			4	20						2
SHq				3	4							1
JSHq					4							1
J									21			2
JG'	80	50	65	60	46	50	100	71	43	59	83	59
G'	20	39	28	27	21			29	36	33	17	27

SHG'			5	3	9	10				8		4
------	--	--	---	---	---	----	--	--	--	---	--	---

Yil davomida kuchli shamol (≥ 15 m/s) janubiy-g'arbiy yo'nalishdan esadi (6-javdal). 20 m/s va undan yuqori tezlikdagi shamol g'arbiy va janubiy-g'arbiy yo'nalishdan kuzatilgan (6-jadval).

Shamol tezligining sutkalik o'zgarishi tungi soatlarda ortadi. Qish oylarida (yanvar) tebranish amplitudasi 0,5 m/s tashkil etsa, bahor oylarida uning ko'rsatkichi biroz ko'tariladi va yozda (iyul) 14 m/s ga teng bo'ladi.

2.3. Biogaz olish imkoniyatlari

Keyingi yillarda dunyo miqyosida vujudga kelgan global iqlim o'zgarishi, cho'llanish va shu kabi boshqa ekologik muammolarni ijobiy hal etishda muqobil energiya manbalaridan samarali foydalanishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Bu borada mamlakatimizda ham ko'plab loyihalar amalga oshirilmoqda. Xususan, yaqinda O'zbekiston Fanlar akademiyasida o'zbek va nemis olimlari hamkorligida muqobil energiya sohasi bo'yicha xalqaro forum o'tkazildi. Forum ishtirokchilari O'zbekistonning qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha imkoniyatlarini yuqori baholab, bu borada olib borilayotgan ishlar yuqori darajada yo'lga qo'yilganini qayd etishdi. Shu bilan bir qatorda Germaniya korxonalari quyosh batareyalari va shamol elektr stantsiyalari ishlab chiqarishda yetakchilardan ekanligi takidlandi.

Hozirda muqobil energiya manbalari orasida biogaz ishlab chiqarish borasidagi izlanishlar ham jadal olib borilmoqda. Ma'lumki, yangi hosil bo'lgan organik o'g'itlar (go'ng) chiritilmasdan dalalarga chiqarilganda zararli mikroblar bilan tuproq, yer osti suvlari, atmosfera havosi ifloslanadi. Xususan, 1 tonna go'ngning chirish jarayonida atmosfera havosiga 300-400 m³ metan gazi, ammiak, serovodorod kabi zaharli gazlar ajralib chiqadi. Aytish joizki, go'ng va qishloq xo'jalik chiqindilarini maxsus qurilmalarda biogaz va bioo'g'it olish maqsadida qayta ishlash ushbu muammolarni hal etishning istiqbolli, ekologik xavfsiz va

iqtisodiy jihatdan foydali yo'nalishlaridan hisoblanadi. Ayni paytda Qorovulbozor tumanidagi «Istiqlol» fermer xo'jaligidagi 0,15 gektarli issiqxonada aynan ushbu energiya vositasidan foydalanib kelinmoqda.

Ta'kidlash o'rinliki, barcha fermer xo'jaliklari va qo'ychilik otarlarida biomassa energiyasidan foydalanish imkoniyati bor. Bunday o'g'itning 1 kilogrammi o'zining samaradorligi jihatidan 100 kilogramm oddiy go'ngga tengdir. Hosil bo'lgan 1 m³ biogazdan 2 kilovatt soat elektr energiyasi olish mumkin. Biogaz texnologiyasidan foydalanish, shuningdek, mazut, ko'mir, gaz, elektr energiyasini tejash, atrof-muhit ifloslanishning oldini olish imkoniyatini beradi.

Bundan tashqari, biogumus havza baliqchilik xo'jaligida o'g'it sifatida foydalanilganda baliqlar ozuqasi bo'lgan fitoplankton, zooplankton biomassasini oshirib, baliqlar mahsulдорliginihg 2-3 barobar ko'payishi tajriba asosida isbotlangan. Ayniqsa, inkubatsiya tsexlari oldida biogumus olish texnologiyasi joriy qilinsa, avvalambor, elektr energiyasi iqtisod qilinib, oziq manbai ko'payadi. Xususan, havzada 1 tonna go'ng o'rniga 10 kilogramm biogumusdan foydalaniladi.

Biogaz texnologiyasini qishloqlarda joriy qilish integratsiyalashgan tizim sifatida foydalanish uchun yangi imkoniyatlar ochadi. Shuningdek, qishloqdagi alohida xo'jaliklarni yoqilg'i va yuqori sifatli ekologik toza o'g'it bilan ta'minlashda ham muqobil energiya vositalarining o'rni beqiyos.

Turli mamlakatlarda energiyaning muqobil manbalari samarali tarzda ishlayotganligini eshitib yaqin-yaqinlargacha fuqarolarimiz nega bu narsa bizda yo'q deb ajablanardilar. Bugungi kunda zamonaviy energetika texnologiyalari bizning diyorimizda ham sekin-asta o'z o'rnini topa boshladi. Chorvachilik ishlab chiqarishi chiqindilari asosida ishlaydigan biogaz qurilma GEFning kichik grantlar dasturi (KGD) loyihasi doirasida barpo etilgan. Uning qimmatli tomoni shundaki, mazkur qurilma fermerlarga o'zini o'zi tashqi omillardan mustaqil bo'lgan barqaror energiya bilan ta'min etish imkoniyatini beradi. Ular bu energiyadan isitish hamda elektr ta'minoti uchun foydalanishlari mumkin.

Biomassadan energiya manbai sifatida foydalanishga qiziqish eng avvalo, biomassaning har yili qaytadan paydo bo'lishi; biogazda yig'ilgan energiyaning saqlanishi va uzoq muddat davomida xohlagan holatda ishlatilishi mumkinligi; bu energiyani boshqa turdagi energiyaga aylantirish mumkinligi; ba'zi mintaqalarda issiqlikni bu manbai tabiiy issiqlik manbalaridan arzonroq turishi; biogazning ekologik toza issiqlik manbai ekanligi; undan foydalanganda atrof-muhitda oltingugurtning zaharli oksidlari paydo bo'lmasligi, atmosferadagi karbonat anhidrid balansining o'zgarmasligi va boshqa qator sabablar bilan uzviy bog'liqdir.

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, biogaz ishlab chiqarishning tannarxi biogaz qurilmasi muayyan firmada paydo bo'ladigan chiqindilarni qayta ishlash texnologiyasining bir qismi sifatida qabul qilingan. Bu jarayonda biogazdan tashqari qimmatbaho, samarador biologik o'g'it hosil bo'lishi va boshqa bir qator ijobiy tomonlarni hisobga olinganda bu biotexnologiya istiqbollari namoyon bo'ladi.

AQSHda go'ngdan biogaz olishga alohida e'tibor berilishining asosiy sabablari energetik maqsadlar bilan birga barcha chorvachilik fermalarida, ayniqsa yirik chorvachilik komplekslarida, (yirik shoxli hayvonlar, cho'chqalar va parranda boquvchi komplekslarda) har yili paydo bo'ladigan chiqindilarni biogazga aylantirilishining iqtisodiy va ekologik maqbulligidir.

Germaniya chorvachiligida har yili 200 mln t, shu jumladan 70 mln.t suyuq holatda go'ng to'planadi. Bu mamlakatda qishloq xo'jaligi uchun ajratilgan maydonlarni chegaralanganligi, atrof-muhit muhofazasi talablarining tobora kuchayib borishi mutaxassislar oldiga chiqindilardan samaraliroq foydalanish yo'llarini izlab topishdek muammoni ko'ndalang qo'ygan. Mutaxassislarning hisob-kitobiga qaraganda, yuqorida ko'rsatilgan miqdordagi go'ng biogaz qurilmalarida qayta ishlanganda energiyaga bo'lgan umummilliy talablarning 4% ga teng bo'lgan miqdorda energiya olish mumkin bo'lar ekan.

Buyuk Britaniyada tabiiy gazga bo'lgan talabning 3,2% biogaz orqali qondiriladi. Umumiy yirik shoxli hayvonlar, cho'chqalar va parrandalar go'ngini

qayta ishlanganda har yili 2,3 mln t neftga ekvivalent bo'lgan gaz ishlab chiqarish mumkin ekan.

Yaponiyaning qishloq xo'jaligida har yili 56,5 mln t go'ng oqavalari hosil bo'ladi. Bu miqdordagi go'ngni to'lig'icha qayta ishlanganda 1,7 mlrd m³ gaz yoki 1 mln tonna neft o'rnini bosa oladigan energiya to'planar ekan. Bu mamlakatda chorvachilik mahsulotlari yetishtirishni jadal rivojlantirish dasturi asosida faoliyat olib borilib, bu texnologiyaga alohida e'tibor berilmoqda.

Rossiyada ham biogaz ishlab chiqarish bo'yicha katta potentsial mavjud. Har yili chorvachilik fermalarida 665 mln t go'ng hosil bo'ladi: buni har bir tonnasidan anaerob sharoitda bijg'itish orqali issiqlik chiqarishi 5600-6300 kkal/m³ga teng bo'lgan 15-20 m³ biogaz ishlab chiqarish mumkin.

Hindiston energetika siyosatining asosiy printsiplaridan biri - qishloq rayonlarida biogaz ishlab chiqarishdir. Bu sohaga oid fundamental va amaliy izlanishlar ko'proq Hindiston texnologiya institutining biokimyoviy muhandislik markazida olib boriladi. Bu mamlakat olimlarining fikricha, har yili to'planadigan 300 mln t qoramol go'ngini biogazga aylantirilganda, 33 mln t neft energiyasiga teng bo'lgan energiya to'plash mumkin (0,11 t neft energiyasi 1 tonna go'ngdan olinadigan energiyaga teng). Bugungi kunda Hindistonda 1 mln dan ko'proq kichik biogaz ishlab chiqaradigan qurilmalar ishlab turibdi.

Biogazdan foydalanish Xitoyda juda ham rivojlangan. Bu mamlakatda 200 mln dan ko'proq qurilmalar ishlaydi. Shunisi e'tiborga sazovorki, mamlakatda daydjestrlardan foydalanishni nazorat qilish organlari tashkil etilgan. Alohida yashovchi har bir oilada daydjestrlar o'rnatilgan, ayniqsa shahar joylardan uzoq joylarda, chorvachilik va parrandachilik fermalarida, kichik ishlab chiqarish korxonalarida bunga e'tibor katta. Biogaz tayyorlash texnologiyasi Fillipinda, Gvatemala, Isroilda keng tarqalgan.

Doimiy (to'xtovsiz) metanizatsiya jarayonini chorva mollari va parrandalari chiqindilaridan tashqari, organik modda saqllovchi xilma-xil chiqindilarda ham amalga oshirilsa bo'ladi. O'zbekistonda har yili 4 mln. tonnaga yaqin g'o'zapoya, shuncha somon, 150 ming tonna sholi poyasi, million tonnalab har xil boshqa

chiqindilar (kanalizatsiya, ishlab chiqarish, chorvachilik va parrandachilik axlatlari va hokazo) to'planadi.

Mana shularni biogazga aylantirilganda qanchalik iqtisodiy samara olishni hisoblab chiqish qiyin emas. Ko'plab miqdordagi mablag' sarflab, temir quvurlar tortib, uzoq qishloqlarga gaz o'tkazgandan ko'ra, biogaz tayyorlashni yo'lga qo'yilsa, maqsadga muvofiq bo'lar edi. Afsuski, hozircha bu biotexnologiya e'tibordan chetda qolib turibdi.

«Nadejda» fermer xo'jaligi 2000 yili tashkil etilgan bo'lib, sobiq «2-Farhod» fermer xo'jaligi hududida joylashgan. Bu yerda chorvachilik bilan shug'ullanishadi – 50 bosh sigir va 100 bosh cho'chqa boqilmoqda. Chorva mollarni ozuqa, yem-xashak bilan ta'minlash uchun ijaraga olingan 12,5 gektarlik yerda beda yetishtirilmoqda. Xo'jalikdagi jami ishlarni 5 kishi uddalamoqda. Ular 1 yilda bolalar bog'chalariga 15 tonna sut yetkazib beradilar, toshkentlik tadbirkorlarga kolbasa mahsulotlari tayyorlash uchun 7 tonna go'sht sotadilar.

Fermer xo'jaligi a'zolarida energiyaning muqobil turlariga qiziqish tasodifan tug'ilmadi. Bu yerda gaz va elektr energiyasi ta'minotida tez-tez uzilishlar bo'lib turardi. Bu hol ro'zg'orni shinam qilish, biznes ishini rivojlantirishda muammolar keltirib chiqarardi. Ana shunday kezlari odamlar odatiy energiya o'rnini bosadigan yo'llarni qidiradilar, isitish asboblariidan foydalanadilar. Ammo isitish asboblariidan foydalanish qimmatga tushadi, o'tin-ko'mir ham hazilakam xarajat talab etmaydi. Qolaversa dov-daraxtlarni noqonuniy kesish hollariga sabab bo'lishi ham mumkin.

Biogaz hosil qiluvchi qurilma «Nadejda» fermer xo'jaligi energetika bobida mustaqillikka erishishi masalasini hal etdi. Xo'jalik a'zolari energiyaning muqobil manbalariga oid axborot izlab GEFning kichik grantlar dasturiga murojaat qildilar. Ular isitish va elektr ta'minoti uchun biogaz qurilmadan foydalanish borasidagi loyihada ishtirok etishlari mumkinligini ham shu yerda bilib olishdi. Bu imkoniyatdan foydalanishni ular paysalga solib o'tirmadilar. Natijada 3 yil oldin qo'shimcha moliyalashtirish sharoitida biogaz qurilma barpo etish uchun KGD grantini olishga muvaffaq bo'ldilar. Rejani amalga oshirishga «Nadejda» fermer

xo'jaligi qo'shadigan hissa loyiha qiymatining 50 foizini tashkil etdi. Hozir loyiha bo'yicha ishlar yakuniga yetkazilgan. Zamonaviy texnologiya xo'jalikni gaz bilan ta'minlamoqda; shunday gazdan elektr energiyasi hosil qilish uchun foydalanish ishlari oxirlab qoldi. Tanishuv sayli ishtirokchilariga biogaz asosidagi elektron ta'minot tizimi kompleksning xonalaridan birida qanday ishlayotganligini namoyish qilib ko'rsatishdi.

Biogaz ishlab chiqarish jarayonida bag'oyat qimmatli, ekologik jihatdan sof organik o'g'itlar hosil qilinadi. Bu o'g'itlar tuproq tarkibini yaxshilab, unumdorligini uch baravar oshiradi, ekologik holatni yaxshilaydi, o'simliklarning nomaqbul muhim sharoitiga chidamliligini oshiradi. «Nadejda» fermer xo'jaligi hozir bunday o'g'itlardan yem-xashak tayyorlashda foydalanmoqda, kelgusida uni sotishni va shu yo'l bilan biznes doirasini kengaytirishni mo'ljallamoqda.

Jahon amaliyotida biogaz texnologiyalaridan asosan ayni shunday o'g'itlarni ishlab chiqarish uchun foydalanmoqdalar (gaz qo'shimcha-hosila mahsulot hisoblanadi). Bu esa qurilma barpo etish uchun qilingan sarf-xarajatlarni tezda oqlash imkonini beradi. O'zbekistonda qishloq joylarida unga energiya hosil qilishning barqaror manbai sifatida foydalanishdan tashqari, ijtimoiy masalalarni hal etish, biznes ishini rivojlantirish omili deb qarashmoqda. Zotan issiqlik, elektr energiyasi ta'minotidagi uzilishlar tufayli ishlab chiqarish jarayonlari to'xtab qolishi, bu esa fermer xo'jaliklari rivojiga ta'sir etishi mumkin. Bunday vaziyatlarda biogaz qurilma jonga oro kiradi. Har qanday fermer uni o'z xo'jaligiga o'rnatishi va shu yo'l bilan isitish, taom tayyorlash, elektr ta'minoti uchun energiyaning avtonom manbasi bilan o'zini ta'min etishi mumkin.

Bunday texnologiya qishloq ahliga kelgusida gaz va elektr energiyasini tejash, o'g'itlarga qiladigan sarf-xarajatlardan qutulish va ayni bir vaqtda o'zida o'g'it ishlab chiqarishdan daromad olish imkonini beradi deb mo'ljallanmoqda. Hozircha dehqonchilik bilan shug'ullanuvchi hamkasb fermerlar bu qimmatli o'g'itning qadrini to'la-to'kis tushunib yetganlaricha yo'q. «Nadejda» fermer xo'jaligi a'zolari o'g'itni kartoshkaga ayrboshlamoqdalar. Asosan esa o'zlari hosil qilayotgan o'g'it yem-xashak yetishtirishni ko'paytiradi va kelgusida ortiqcha

yem-xashakni sotish mumkin. Bu ham faoliyatimizning bir jabhasi bo'lib qoladi deb mo'ljall qilmoqdalar. Yangi o'g'it yaxshilab reklama qilinmog'i zarur ekanligi shubhasizdir.

Biogaz olish texnologiyasi nisbatan jo'n. Chorvachilik va parrandachilikda, bir so'z bilan aytganda, go'ng to'planadigan joylarda bu texnologiya juda samaralidir. Zotan go'ng biogaz ishlab chiqarish uchun xom ashyo sanaladi. Bunday o'g'itni go'ngni kislorod kirmaydigan sharoitda muayyan haroratda bijg'itish orqali hosil qilinadi. Ana shu asnoda olingan metandan ro'zg'orda foydalanadilar: uning yordamida uy-joy isitiladi, elektr energiyasi hosil qilinadi.

Tanishuv safari ishtirokchilari bunday qurilma qishloqdagi, aytaylik, 10 ta xonadonni gaz bilan ta'minlab bera oladimi, deb so'rashdi. Mutaxassislar bu yo'sin yondashuvni jo'yali deb bilmaydilar. Negaki bu borada ko'p jihatlarni e'tiborga olish kerak. Chunonchi har bir xonadonda gaz ta'minotiga bo'lgan talab-ehtiyoj har xil. Bitta xonadonda oila a'zolari ko'p emas, boshqasi serfarzand – demak iste'mol ham ko'proq. Tashqi havo haroratining ham ahamiyati oz emas. Xususan, qurilma +5 temperaturada ishlashi bir boshqa, -15 temperaturada ishlashi esa tamomila boshqadir. Har bir uyning energiya samaradorligi ham har xil. Ba'zi uylar issiqbop qilib qurilgan, energiya iste'moli ham ularda kamroq. Boshqa xonadonlarga qarashli uylarning tuynuk-teshiklari ko'p, demak 10 baravar ko'p gaz talab qiladi. Organik o'g'itning qaysi turidan qanaqa haroratda foydalanilayotganligini ham e'tiborga olmoq zarur. Chunki hosil qilinadigan gaz hajmi shunga bog'liq. Qo'shni Qirg'izistonda biogaz qurilmasidan bir necha uy uchun foydalanishga jamoa yo'sinida yondashuv natija bermabdi. Odamlar o'rtasida gaz iste'moli bilan, qurilma ishlashi uchun chiqindilar yetkazib berish bilan bog'liq ziddiyat va ixtiloflar kelib chiqaveribdi.

GEF kichik grantlar dasturining milliy muvofiqlashtiruvchisi Aleksey Volkovning aytishicha, O'zbekistonda hozircha biogaz ishlab chiqaruvchi qurilmalar uncha ko'p emas. KGDning moliyaviy ko'magida har bir mintaqada bittadan ana shunday texnologiyani ishga tushirish mo'ljallanmoqda. Fermerlar o'z mintaqalari hududidan chetga chiqmay turib qurilma ishi bilan, uning

imkoniyatlari bilan tanishsin deya shunday qilinmoqda. Negaki, biogaz qurilma energetika muammosini hal etishiga ko'pchilik hamon shubha bilan qaramoqda. KGD yordamida barpo etilgan dastlabki qurilmalar Sirdaryo, Qashqadaryo va Xorazm viloyatlarida ishlab turibdi. Yana 2 ta loyiha Namangan viloyati va Toshkent shahrida amalga oshirilmoqda. Bu mohiyatan yangi ish. Yangi ishda esa hamisha tahdid va tavakkalchiliklar uchraydi.

KGD yangilikka birinchilar qatori kirishganlarni qo'llab-quvvatlaydi. Negaki ularga qiyinroq. Boshqalar esa ularga ergashadilar, binobarin ularning tajribasidan, malakasidan foydalanadilar, qilgan xatolarini takrorlamaslik payida bo'ladilar. Mintaqadagi mavjud amaliyotni takrorlamoqchi bo'layotganlar bu ishni yo o'z hisoblaridan, yoki kreditlar, boshqa mablag'lar jalb qilish hisobiga amalga oshirishadi.

Bugungi kunda айрим fermer хо'jaligлари bazasida biogaz texnologiyalari bo'yicha namoyish markazi tashkil etilgan. Fermerlar shu yerda o'qitilmoqda va o'rgatilmoqda. Bu yerda kashshoflarning tajribasini o'rganish, qurilma qanday tuzilganligini o'z ko'zi bilan ko'rish, bu yangilik yo'lida qanday muammolar-u qanaqa tahdid-tavakkalchiliklar uchrashi mumkinligidan xabardor bo'lish mumkin.

Mamlakatimizda biogaz qurilmalarini o'z kuchlari bilan barpo etganlar ham bor. KGDning maqsadi bu texnologiya real narsa ekanligini, haqiqatda ish berishini, energetika talab-ehtiyojlarini qoplashini, istak bo'lsa, undan har qanday fermer foydalana olishini amaliy jihatdan ko'rsatib berishdan iboratdir. To'g'ri, avvaliga investitsiyalar kerak bo'ladi, binobarin bironta ham biznes ishini mablag'siz, kiritmalarsiz boshlab bo'lmaydi, albatta. Kiritgan pullari keyinchalik biznes ishini yurishtirib yuboradigan, ijtimoiy masalalarni hal qiladigan bo'lsa, pul tikishga tayyor odamlar, shak-shubhasiz, topiladi.

Biogaz qurilma iqtisodiy samaradan tashqari global iqtisodiy muammolarni hal etish imkonini beradiki, uncha-muncha fermer bu haqda bosh qotirmasa kerak. Chorvachilikning organik chiqindilari bir yerga jamlansa, undan metan ajralib chiqadi. Metan global iqlim o'zgarishiga olib keluvchi yer shari uchun «parnik» hodisasi yuzaga kelishiga olib keladi. Kelib chiqishi biologik bo'lgan metanga

moslashtirilgan qurilmadan foydalanib, Nadejda Durdina ajoyib pishiriqlar pishirmoqda, atmosferaga esa uning ikkilamchi mahsulotlarini, ya'ni suv bug'i va metanga nisbatan parnik faolligi 21 marta kamroq karbonad angidrid chiqarib tashlanmoqda. «Nadejda» fermer xo'jaligida ishlatilayotgan biogaz qurilmasidan atmosferaga chiqarib tashlanayotgan parnik gazlarning qisqarishi taxminiy hisob-kitoblarga qaraganda, karbonad angidrid moddasi bilan chamalaganda yiliga 155 tonnani tashkil etar ekan.

Hajmi 24 kub metrli biogaz qurilma kuniga 25 kub metr biogaz ishlab chiqarishi mumkin. Qurilma haftasiga 5 tonna qimmatli organik o'g'it ishlab chiqaradi. Shu zayil qurilma 4 yil ichida qilingan xarajatni to'liq qoplaydi deb mo'ljal qilinmoqda.

Biogaz ishlab chiqarishning asosiy va ekspluatatsion xarajatlari biogaz qurilmalarining asosiy loyiha va ekspluatatsiya qilish ko'rsatkichlari yig'indisi bilan uzviy bog'liq.

Go'ngga ishlov berish va biogaz qurilmalarining tuzilish parametrlarini aniqlash bo'yicha masalalarning yechilishi quyidagi keltirilgan usul asosida amalga oshiriladi: deyarli barcha zamonaviy biogaz qurilmalar isitiladigan reaktorlarni ishlatishga asoslangan, ya'ni metanogenez jarayonining amalga oshishi uchun doimiy ravishda energiya (issiqlik, elektr yoki boshqa bir turdagi qayta tiklanmaydigan) sarflanadi.

Biogazdan olingan energiyaning summasi, uni ishlab chiqarishga saflangan energiya summasidan ancha ko'p bo'lgandagina texnologiya samarali hisoblanadi. Ya'ni, biogaz olish shartlari quyida keltirilgan formula asosida amalga oshirilmog'i lozim:

$$V_T = V_r - \frac{Q_{CH}}{\lambda}, \text{ m}^3$$

V_T - biogaz miqdori, m^3 ;

V_r - olingan biogazni umumiy miqdori, m^3 ;

Q_{CH} - qurilmaning o'z ehtiyoji uchun sarf bo'ladigan energiya, kJ/m^3 ;

λ - biogazni issiqlik berish xususiyati, $\text{kJ}/\text{m}^3\lambda$;

2- rasmda sutkalik energiya sarflarini dQ/dr va olinadigan biogaz energiyasini dV_r/dr differentsiallanganini (darajalanganini) metantenkning aylanma ish rejimida ishlaganida go'ngga ishlov berish vaqtiga bog'liqligi ko'rsatilgan.

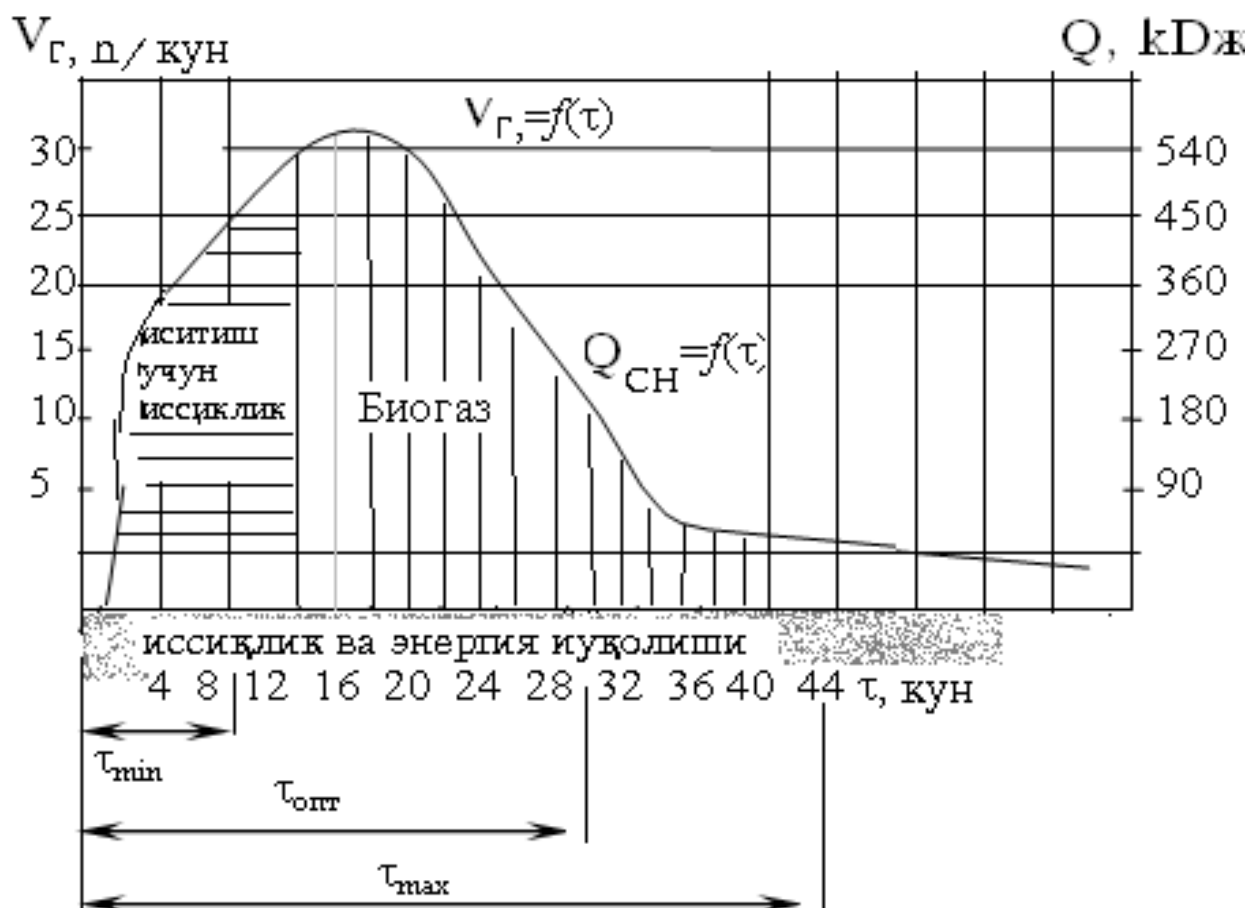
Anaerob bijg'ish jarayonini to'xtatish kerak, chunki go'ngni metantentda keyinchalik ushlab turishda sarf bo'ladigan energiya biogaz olinishidan hosil bo'ladigan energiyaga nisbatan ancha ko'p bo'ladi. $\tau = dqk/d\tau$. Ko'rsatkichlar teng keogan vaqtda $dV_r/d\tau$ min bo'lgan joyda energiya sarflanishi ancha katta bo'ladi ($dqk/d\tau > \tau/dr$ differentsial ko'rsatkichi $\lambda = QCH$). Keyin esa, biogaz to'plana boshlaydi, chunki olinadigan biogazni energiyasini $dV_r\lambda$ min ga yetganda u o'z ehtiyoji uchun zarur bo'lgan (go'ngni isitish va boshqa issiqlik va energiya sarflari) miqdorini qoplaydi $V_r\tau - \tau$ Biogaz olinishi bilan uni miqdori bog'liqligini aniqlash uchun odatda mikrob kinetikalari va xemostat nazariyasi tenglamalariga asoslangan jarayonlarni empirik modellaridan foydalaniladi. τ aniqlashga kelib taqaladi. Har hil suyuq go'ng bijg'ishini amalga oshiruvchi anaerob bijitish qurilmalarini loyihalashda $V_r = f(\tau)$, shundan kelib chiqqan xolda metantenkndagi go'ngni bijishini optimal vaqtini τ) va uni ishlab chiqarish uchun sarflangan energiya miqdoriga nisbatini aniqlash - $Q_{CH} = f(\tau)$ biogaz olishni analitik yechimi biogaz chiqishini $V_r = f$ - Kinetik konstantlarni ko'rsatkichlari va biomassani o'sish va o'lish parametrlari aniq bo'lsa, $V_r = f(r)$ ni funktsional bog'liqligini oson topish mumkin. Hozirgacha bu konstantlarni ko'rsatkichlari faqatgina bir necha substratlar uchun (glyukoza, sirka kislotasi, propion va maslian kislotalari va boshqalar) aniq xolos. Go'ngni bijg'ish jarayonida bu konstantlarni aniqlashdan oldin, go'ngning kimyoviy tarkibini va unig tarkibidagi turli moddalarning miqdorini aniqlash kerak.

Go'ng va go'ng oqavalariga anaerob qurilmalarda ishlov berish jarayonlari uchun bunday ma'lumotlar hozircha yo'q.

Shuning uchun ham organik massaning ko'rinishi va kimyoviy tarkibi chorvachilik fermalardagi muayyan sharoit bilan uzviy bog'liq. $V_r = f(r)$ bog'liqlik

laboratoriyalarda yoki kichik qurilmalar sharoitida aniqlanishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Go'ngni bijg'ishidan hosil bo'ladigan biogazning solishtirma miqdorini aniqlash bo'yicha olib borilgan tajribalar va bu natijalarni matematik ishlovi, $dV_r/dr=f(r)$. Bog'liqlik quyidagi empirik tenglamaga mos kelishini ko'rsatadi:



3- rasm. Biogaz energiyasini va uni o'zining ehtiyojiga sarflanishining ishlov berish vaqtiga bog'liqligi.

$$\frac{dV_{\tau}}{d\tau} = \frac{\tau}{a\tau^2 + b\tau + c} v_H, (m^3/cym)$$

bunda, a, b, s - empirik koeffitsientlar, ularning son ko'rsatkichi tajriba ma'lumotlari natijasida aniqlanadi;

V_H - bijg'igan go'ng hajmi (m^3).

aniqlash uchun biogaz qurilmasini issiqlik balansini hisoblash sxemasi yaratilgan, unga asosan biogaz qurilmasini o'z extiyoji uchun zarur bo'lgan energiya sarfi quyidagicha aniqlanishi mumkin:

$$Q_{CH} = Q_H + Q_{\Pi} \tau \quad (\kappa\text{Джс})$$

Q_H - go'ngni haroratini bijish haroratigacha ko'tarish uchun zarur bo'lgan energiya sarfi;

Q_{Π} - barcha issiqlik va energiya sarflarini qoplash uchun bir sutkada sarflanadigan energiya.

Go'ng haroratini ko'tarish uchun sarflanadigan energiya quyidagicha aniqlanadi:

$$q_H = \frac{C_H P_H V_H (T_H - T_1)}{\eta} \quad \kappa\text{Джс},$$

S_H - go'ngni issiqlik hajmi; $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$;

R_H - go'ngni zichligi, kg/m^3 ;

T_H - go'ng isitishni oxirgi harorati, K ;

T_1 - go'ngni boshlang'ich harorati, K ;

- go'ng isitadigan qurilmani foydali ish koeffitsienti (KPD). η

Bir sutkada metantek yuzasini o'rab olish orqali issiqlik sarflanishini qoplash uchun sarflangan issiqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$q_K = \frac{KF(T_B - T_H)24}{\eta} \quad (\kappa\text{Джс}),$$

K - issiq uzatish koeffitsienti, $\text{kJ}/\text{m}^2\text{K}$;

F - metantenkni o'ralishi lozim bo'lgan sathni maydoni; m^2 ,

T_v - sirtqi havo harorati, K .

T_N - metantenkdagi go'ngni harorati.

Biogaz ajralishi bilan bog'liq bo'lgan issiqlik yo'qolishi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$q_B = V_F C_V T_F / \eta \quad (\kappa\text{Дж}),$$

V_F - bir sutkada ajralgan gaz hajmi, m³/sut;

S_V - biogazni issiqlik hajmi, kDj/(m³.grad);

T_g - metanktenkdan chiqayotgan biogazni harorati, K.

Aralashtirib turadigan va uskunalar uchun sarflanadigan energiya miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$q_M = N_M V_H / (W_H \eta^m) \quad (\kappa\text{Дж}).$$

N_m - nasos yoki aralashtirib turuvchi uskunalarni iste'mol kuchi;

W_H - nasosni unumdorligi, m³/s.

m -qayta hisoblash koeffitsienti, kVt.r kDj.

Go'ngni tsiklik rejimda bijg'itishda, uni isitish uchun sarflanadigan energiya nolga teng bo'ladi, chunki energiya butunlay chiqarilmaydi.

Yuqorida keltirilgan tenglamalar asosida, metantenkda go'ngga ishlov berishni davomiyligini aniqlovchi, biogaz olishni maksimumiga to'g'ri keladigan quyidagi tenglama yaratilgan:

$$\frac{\tau}{a\tau^2 + b\tau + c} M_H (1 - \gamma) \lambda = kF(T_B - T_H)^{24/\eta} + N_m V_H / (W_H \eta^m)$$

min dan katta bo'lishi zarur: τ - barcha issiqlik va energiya sarfini qoplash uchun

zarur bo'lgan biogaz to'planishi davomida τ Bunda,

$$\int_0^{\min} \frac{\tau}{a\tau^2 + b\tau + c} M_H (1 - \gamma) \lambda = M_H C_H p_H (T_2 - T_1) / \eta + [kF(T_B - T_H)^{24/\eta} + N_M V_n / W_n \eta^m] \tau_{\min}$$

Olingan tenglamalar go'ngni xarakteristikasi, uni har xil haroratda bijg'ishini texnologik rejimi va biogaz qurilmasini parametrlari orasidagi o'zaro aloqadorlikni aks ettiradi bu tenglamalar asosiy bo'lib, ijobiy energetika balansiga ega bo'lgan biogaz qurilmalarini loyihalash imkonini beradi. Biogaz qurilmasini hisoblash uchun dastlabki malumot sifatida biogazni chiqish hajmi asos bo'la oladi. Bu esa muayyan ferma sharoitida aniqlanadi.

Metantenkni sutkalik dozasi u o'rnatilgan ferma imkoniyatlaridan kelib chiqqan xolda va SNiP talablari asosida belgilanadi.

$m \times$ Metantenkni satxini o'rab olishdagi atrof-muhitga issiqlik uzatish koeffitsienti isiqlik tsikulyatsiyasini qalinligini turidan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Odatda, metantenklar uchun $k=0,3-0,5 \text{ Vt}^2\text{K}$ formulasi ishlatiladi.

$\times 1 \pm$ Metantenkdagi go'ngni harorati mezofillar uchun $-T_n=37^0 1 \pm S$ va $T_n=55^0 S$ ga teng.

16,3+7,2; +4,8; +Atrof-muhit harorati muayyan rayon iqlimidan kelib chiqqan holda qabul qilinadi. Bunda, Rossiyaning I, II, III va IV tabiiy iqlim zonalari uchun tegishli ravishda $T_v=-9,8; ^0S$. qabul qilingan.

31,5-32,5+28,5; Farg'ona vodiysi uchun $T_v=+$ Mana shu hisob-kitoblardan kelib chiqqan holda O'zbekistonni shimoliy mintaqalari uchun $T_v=^0 35,5-36,5+C$; Janubiy viloyatlar uchun esa $T_v= ^0C$.

2.4. Muqobil energiya resurslarini baholash va iqtisodiy ko'rsatkichlari

Yer sirtida harakatlanayotgan suv ma'lum energiyaga va shu tufayli ish bajarish qobiliyatiga ega bo'ladi. Uzunligi L km bo'lgan daryo uchastkasida, shu oraliqdagi pasayish balandligi H m va o'rtacha suv sarfi Q m^3/s bo'lgan holda, daryoning energiyasi (E) birlik vaqt uchun

$$E = 1000 \cdot Q \cdot H, \text{ } \kappa\text{z} \cdot \text{M} / \text{C}$$

ifoda bilan aniqlanadi.

Shu uchastkadagi sekundli energiya miqdori kilovatlarga aylantirilsa, u brutto quvvat yoki kadastrli quvvat deyiladi. Agar $1 \text{ kv} = 10^2 \kappa\text{z} \text{ M} / \text{C}$ ligini e'tiborga olsak, m^3/s holda daryoning ayni uchastkasidagi kilovatlarda ifodalangan quvvati

$$N = \frac{1000 \cdot Q \cdot H}{102} = 9,81 \cdot Q \cdot H, \text{ } \kappa\text{Bm}$$

tenglik bilan aniqlanadi.

Agar N ni daryo uchastkasi uzunligi L ga bo'lib yuborsak, daryoning ***solishtirma (kilometrli) quvvati*** hosil bo'ladi:

$$N_{\text{col}} = \frac{N}{L}, \text{ } \kappa\text{Bm}/\kappa\text{M}.$$

Daryoning butun uzunligi bo'yicha ajratilgan uchastkalar quvvatlari yig'indisi daryoning **to'la quvvatini** beradi:

$$\sum N = \sum 9,81 \cdot Q \cdot H, \text{ } \kappa\text{Bm}.$$

Tabiiy sharoitda daryolar energiyasi suv zarrachalari va qatlamlari orasidagi ishqalanishlarni, yer yuzasidagi, o'zan tubi va qirg'oqlari qarshiliklarini yengishga, suvda muallaq holda va o'zan tubida yumalab (sudralib) harakatlanadigan oqiziqlarni, shuningdek, suvda erigan moddalarni oqizishga sarf bo'ladi. Shu ish natijasida eroziya (yuvilish) va oqiziqlarning akkumlyatsiyasi jarayonlari ro'y beradi, ular esa o'z navbatida yer yuzasi va daryolar o'zani shakllarining o'zgarishiga olib keladi

Chodaksoy – Qurama tizmasining yon bag'ridan, Angren platosidan boshlanadi. Uzunligi 27 km, havzasining maydoni 350 km², o'rtacha balandligi 2370 m, suv sarfi 3,66 m³/sek, vegetatsiya davri o'rtacha suv oqimi 7,24 m³/sek. Qor va muzliklardan to'yinadi. Pop tumani xo'jaliklari maydonlarini sug'orishda foydalaniladi.

Daryoning gidroenergetik ko'rastkichlari quyida berilgan

$$E = 9,81 \cdot Q \cdot H \cdot T$$

$$Q_{\text{o'rtacha yillik}} = 3.66 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$Q_{\text{min}} = 0.67 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$T \text{ (Bir yildagi sekundlar)} = 31,54 \cdot 10^6$$

$$H \text{ (balandlik)} = 2900 \text{ m}$$

$$E = 9.81 \cdot 3.66 \cdot 2900 \cdot 31.54 \cdot 10^6 = 3281358.3 \cdot 10^6 \text{ kvt/s}$$

$$E = 9.81 \cdot 0.67 \cdot 2900 \cdot 31.54 \cdot 10^6 = 607459.5 \cdot 10^6 \text{ kvt/s}$$

Olmossoyning gidroenergetik ko'rastkichlari quyida berilgan

$$E = 9,81 \cdot Q \cdot H \cdot T$$

$$Q_{\text{o'rtacha yillik}} = 1.21 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$Q_{\min} = 0.62 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$T \text{ (Bir yildagi sekundlar)} = 31,54 * 10^6$$

$$H \text{ (balandlik)} = 800 \text{ m}$$

$$E=9.81*1.21*800*31.54*10^6 = 299506.4*10^6 \text{ kvts}$$

$$E=9.81*0.67*800*31.54*10^6 = 153466.1*10^6 \text{ kvts}$$

G'ovasoy – Chotqol tizmasining janubiy yonbag'irlaridan boshlanadi. Havzasi – 344 km². Angren platosida chuqur daralar hosil qilib oqadi. Daryo havzasida 2600 – 2700 m balandlikda ikkita ko'l bo'lib, daryo suvining 10 foizi shu ko'llardan oqib chiqadi. G'ovasoyning yillik suv sarfi 5,08 m³/sek. Qor va muzliklardan to'yinadi. Daryo vodiysida yillik yog'in miqdori 474 mm. Daryo suvining 21 foizi sizot (buloq) suvlaridan iborat. Mart-avgust oylarida yillik suv oqimining 87 foizi oqadi hamda to'lib oqqan davri bo'lib hisoblanadi. Chust tumani xo'jaliklarini suv bilan ta'minlaydi.

Daryoning har oylik oqim ko'rastkichlari quyidagi jadvalda berilgan.

G'ovasoy

7-javdal

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
O'rtacha	0,73	0,68	0,71	2,01	5,91	6,90	1,37	0,74	0,56	0,62	0,75	0,84	1,82
Maksimal	0,74	2,55	2,22	10,9	16,5	22,3	5,06	3,08	1,17	1,85	4,93	2,84	4,79
Minimal	0,04	0,03	0,03	-	0,18	0,34	0,02	0,02	0,01	-	-	-	0,05

$$E = 9,81 \bullet Q \bullet H \bullet T$$

$$Q_{\text{o'rtacha yillik}} = 1,82 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$Q_{\min} = 0.05 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$T \text{ (Bir yildagi sekundlar)} = 31,54 * 10^6$$

$$H \text{ (balandlik)} = 1000 \text{ m}$$

$$E=9.81*1.82*1000*31.54*10^6 = 560027.4*10^6 \text{ kvts}$$

$$E=9.81*0.05*1000*31.54*10^6 = 15470.4*10^6 \text{ kvts}$$

Rezaksoy (Sumsarsoy) Kuchala tizmasidan (3700 m) boshlanadi. Uzunligi 32 km, havzasiing maydoni 92,5 kv km. Yuqori oqimida Kuchalasoy nomi bilan oqadi. Ayirmasoy qo'shilgandan keyin Sumsarsoy nomini oladi. Soy vodiysi

asosan mayda shag'al va tosh bilan qoplangan. Yillik o'rtacha suv sarfi 97 m³/sek. Oqim moduli 10,5 l/sek.km².

Daryoning oqim ko'rastkichlari quyidagi jadvalda berilgan.

Sumsarsoy

8-javdal

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
O'rtacha	0,91	0,89	0,68	0,88	1,61	2,82	1,8	1,26	0,88	0,56	0,50	0,63	1,12
Maksimal	1,10	0,95	0,87	1,2	1,70	3,32	2,08	1,62	1,32		0,50	0,70	1,4
Minimal	0,72	0,83	0,50	0,64	1,52	2,33	1,62	0,90	0,45		0,50	0,56	0,96

$$E = 9,81 \cdot Q \cdot H \cdot T$$

$$Q_{o'rtacha\ yillik} = 1,12\ m^3/c$$

$$Q_{min} = 0,96\ m^3/c$$

$$T\ (\text{Bir yildagi sekundlar}) = 31,54 \cdot 10^6$$

$$H\ (\text{balandlik}) = 1000\ m$$

$$E = 9,81 \cdot 1,12 \cdot 1000 \cdot 31,54 \cdot 10^6 = 346536,3 \cdot 10^6\ kvt/s$$

$$E = 9,81 \cdot 0,961 \cdot 1000 \cdot 31,54 \cdot 10^6 = 297031,1 \cdot 10^6\ kvt/s$$

Kosonsoy – Chotqol tog' tizmasidan Chilquduqsoy nomi bilan boshlanib, sharq va janubi-sharqqa tomon oqadi. Uzunligi 154 km, havzasining maydoni 1650 km². Havzasining 2/3 qismi mayin jinslardan va 1/3 qismi surilma qoyalardan iborat. O'rtacha balandligi 2347 m. Kosonsoy daryosining yuqori oqimi Qirg'iziston hududida qor va muzlik, yomg'irlardan to'yinadi. O'rtacha yillik suv sarfi 9,81 m³/sek, o'rtacha oqim moduli 5,94 l/sek km². Suvning 58 foizi mart-sentyabr va 42 foizi oktyabr-fevral oylariga to'g'ri keladi. O'rtato'qay botig'ida Shimoliy Farg'onadagi eng yirik Kosonsoy suv ombori (1941-1947 y.y.) barpo etilgan bo'lib, bugungi kundagi suv sig'imi 1600 mln. m³.dan iborat.

Daryoning oqim ko'rastkichlari quyidagi jadvalda berilgan.

Kosonsoy-Baymoq**9-javdal**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
O'rtacha	3,30	3,24	3,17	8,12	22,3	28	25,5	23,1	9,02	5,26	4,75	3,48	11,6
Maksimal	6,29	9,67	5,29	13,6	40,1	52,8	37,1	38,7	17,5	7,77	8,34	6,18	20.3
Minimal	1,30	1,40	1,43	1,96	8,22	6,21	12,0	5,95	3,74	3,52	1,88	1,44	4.1

$$E = 9,81 \cdot Q \cdot H \cdot T$$

$$Q_{\text{o'rtacha yillik}} = 11,6 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$Q_{\text{min}} = 4.1 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$T \text{ (Bir yildagi sekundlar)} = 31,54 \cdot 10^6$$

$$H \text{ (balandlik)} = 1200 \text{ m}$$

$$E = 9.81 \cdot 11.6 \cdot 1200 \cdot 31.54 \cdot 10^6 = 4306951.01 \cdot 10^6 \text{ kvts}$$

$$E = 9.81 \cdot 4.1 \cdot 1200 \cdot 31.54 \cdot 10^6 = 1522284.41 \cdot 10^6 \text{ kvts}$$

Podshootasoy – Chotqol tizmasining yon bag'ridan boshlanadi, 4000 m dan baland. Uzunligi 80 km. Havzasining maydoni 389 km². Podshootasoy boshlanishida chuqur daralar hosil qiladi. Nanay qishlog'i yonida tog'dan chiqib, Qorabosh qishlog'idan oqadi va katta yoyilma hosil qiladi. Asosan qor, buloqlar va qisman muzliklardan to'yinadi. Havzasida umumiy uzunligi 4 km dan ortiq 6 ta muzlik bor (maydoni 1,9 kv. km.), yillik o'rtacha suv sarfi 6,1 m³/sek, oqim moduli 15,7 l/sek km². Mart-avgust oylarida yillik suv sarfining 80 foizidan ortig'i oqadi. Yangiqo'rg'on va Chortoq tumanlarining bog'dorchilik, uzumchilik, sabzavotchilik va kartoshka yetishtirishga ixtisoslashgan xo'jaliklarini suv bilan ta'minlaydi.

Daryoning oqim ko'rastikchlari quyidagi jadvalda berilgan.

Potshootasoy**10-javdal**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
O'rtacha	2,09	1,93	2,22	5,80	13,2	15,9	12,4	7,47	4,35	3,06	2,63	2,25	6,11
Maksimal	3,66	2,99	3,13	10,9	20,2	24,9	18,5	12,1	7,09	4,75	4,38	3,17	9.65
Minimal	1,31	1,10	1,14	2,12	4,65	7,02	6,58	4,57	2,57	1,62	1,34	1,30	2.94

$$E = 9,81 \cdot Q \cdot H \cdot T$$

$$Q (\text{O'rtacha yillik}) = 6,11 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$T (\text{Bir yildagi sekundlar}) = 31,54 * 10^6$$

$$H (\text{balandlik}) = 1200 \text{ m}$$

$$E = 9.81 * 6.11 * 1200 * 31.54 * 10^6 = 2268575.06 * 10^6 \text{ kvt/s}$$

$$E = 9.81 * 2.94 * 1200 * 31.54 * 10^6 = 1091589.31 * 10^6 \text{ kvt/s}$$

Chortoqsoy – Chotqol tizmasining Bo'zbittov tog'i (2875 m) yonbag'ridan (ozroq qismi Qirg'iziston hududida) boshlanadi. Uzunligi 67 km bo'lib, havzasining maydoni 715 kv km. O'rtacha yillik suv sarfi 2,3 m³/sek. Asosan yog'in va buloqlardan to'yinadi. Chortoqsoy Podshootasoy sug'orish tizimiga kiradi. Bahorgi sel va toshqinlar suvini ushlab qolish maqsadida Chortoqsoyda Chortoq suv ombori barpo etilgan.

Daryoning oqim ko'rastkichlari quyidagi jadvalda berilgan.

Chortoqsoy

11-jadval

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
O'rtacha	0,97	0,89	0,90	1,28	2,50	3,98	2,87	1,87	1,48	1,31	1,20	1,07	1,68
Maksimal	1,48	1,40	1,44	3,31	7,40	6,95	4,39	3,92	2,47	2,09	1,86	1,64	2,80
Minimal	0,56	0,56	0,58	0,61	0,90	0,90	1,14	0,96	0,88	0,82	0,72	0,62	0,92

$$E = 9,81 \bullet Q \bullet H \bullet T$$

$$Q (\text{O'rtacha yillik}) = 1,69 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$T (\text{Bir yildagi sekundlar}) = 31,54 * 10^6$$

$$H (\text{balandlik}) = 1200 \text{ m}$$

$$E = 9.81 * 1.69 * 1200 * 31.54 * 10^6 = 628716 * 10^6 \text{ kvt/s}$$

$$E = 9.81 * 0.77 * 1200 * 31.54 * 10^6 = 286202 * 10^6 \text{ kvt/s}$$

12-jadval

Namangan viloyati daryolarining gidroenergetik quvvati

№	Daryo nomi	O'rtacha yillik	Minimal suv	H - balandli	Gidroenergetik quvvati, kvt/s $E = 9,81 \bullet Q \bullet H \bullet T$
---	------------	-----------------	-------------	--------------	---

		oqimi m ³ /s	oqimi m ³ /s	k		
		1	2		1	2
1	Chodaksoy	3,66	0,67	2900	3281358.3*10 ⁶	607459.5*10 ⁶
2	Olmossoy	1,21	0,62	800	299506.4*10 ⁶	153466.1*10 ⁶
3	G'ovasoy	1.81	0.08	1000	560027.4*10 ⁶	15470.4*10 ⁶
4	Sumsorsoy	1.12	0.96	1000	346536.3*10 ⁶	297031.1*10 ⁶
5	Kosonsoy- Baymoq	11.6	4.1	1200	4306951.01*10 ⁶	1522284.41*10 ⁶
6	Podshaotasoy	6.11	2.94	1200	2268575.06*10 ⁶	1091589.31*10 ⁶
7	Chortoqsoy	1.69	0.77	1200	628716*10 ⁶	286202*10 ⁶

13-jadval

Namangan viloyati daryolarining gidroenergetik quvvati

№	Daryo nomi	O'rtacha yillik oqimi m ³ /s	Minimal suv oqimi m ³ /s	H - balandlik	Gidroenergetik quvvati, kvt/s $E = 9,81 \cdot Q \cdot H \cdot T$	
		1	2		1	2
1	Chodaksoy	3,66	0,67	500	565751	104734
2	Olmossoy	1,21	0,62	300	112315	57550
3	G'ovasoy	1,81	0.08	500	280014	7735,2
4	Sumsorsoy	1,12	0.96	500	173268	148516
5	Kosonsoy- Baymoq	11,6	4.1	600	2153476	761142,2
6	Podshaotasoy	6,11	2.94	600	1134288	545794,7
7	Chortoqsoy	1,69	0.77	600	314357,9	143100,9

Xulosa

Diplom liyiha ishimni bajarish natijasida ushbu xulosaga keldim. Ish jarayonida muqobil energiya resurslarini yani quyosh, shamol, biogaz va kichik GES lardan foydalanish imkoniyatlarini Namangan viloyati misolida ko'rib chiqdim.

Davlatimiz rahbarining 2013-yil 1-martda qabul qilingan Xalqaro quyosh energiyasi institutini tashkil qilishga oid qaroriga muvofiq, Fanlar akademiyasining "Fizika-Quyosh" ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi negizida Osiyo taraqqiyot banki va boshqa xalqaro moliya institutlari ishtirokida Xalqaro quyosh energiyasi instituti tashkil etildi. Quyosh energiyasidan sanoat qo'lamida foydalanish sohasida yuqori texnologik ishlanmalarni amalga oshirish, ilg'or va iqtisodiy jihatdan samarali texnologiyalar asosida iqtisodiyotning turli tarmoqlari va ijtimoiy sohada quyosh energiyasi imkoniyatlaridan amaliy foydalanish bo'yicha takliflar tayyorlash mazkur ilmiy dargohning asosiy faoliyat yo'nalishlaridandir. Shuningdek, quyosh energetikasidan iqtisodiyotning turli tarmoqlarida foydalanish, shu jumladan maxsus materiallarni sintez qilish va ularga termik ishlov berish texnologiyalarini qo'llash bilan bog'liq amaliy tadqiqotlarni o'tkazish, quyosh energetikasi sohasidagi yirik loyihalar bo'yicha hujjatlarni ishlab chiqish borasidagi ishlarni muvofiqlashtirish ham institutning vazifalari sirasiga kiradi.

Fotoelektrik stantsiyalar yordamida elektr quvvati olish uchun quyosh energetikasini rivojlantirish hozirgi paytda juda qimmatga tushadi va bunga faqat beli baquvvat sarmoyadorlargina erishishi mumkin. Fotoelektrik stantsiyaning o'rtacha narxi olinayotgan 1 Vatt elektr quvvati uchun 5-12 dollarga aylanadi. 1 kVtlik fotoelektrik stantsiyaning alohida qurilmasi o'rtacha 4000 AQSH dollaridan ziyod xarajatga tushadi. Bunday qurilmalar bozori juda kam rivojlangan, uning iste'molchilari qatoriga barqaror elektr quvvati olishni istagan shaxsiy uy xo'jaliklari kam, ammo doimiy elektr quvvatiga ehtiyoji bo'lgan ayrim biznes turlari, jumladan, kichik suv nasoslari ishlashi uchun zarur bo'lgan barqaror elektr quvvatiga muhtoj cho'pon va bog'dorchilik xo'jaliklari kiradi. Biroq

aksariyat kichik biznes korxonalarining ehtiyoji kichik fotoelektrik va duragay (masalan, shamol bilan ishlaydigan) stantsiyalarning ishlab chiqarish quvvatidan oshadi. Oddiy tikuvchilik sexi meva va sabzavotni qayta ishlash sexi yoki sovitish qurilmalari bunday kam elektr quvvatida ishlay olmaydi, katta fotoelektrik stantsiyalarni o'rnatish esa juda qimmatga tushadi.

Viloyatimiz xalq xo'jaligida yoqilg'i ishlatish yildan-yilga oshib bormoqda. SHu sababli yoqilg'ini tejash masalalari bilan bir qatorda quyosh energiyasidan foydalanish masalasi ham qo'yilmoqda. Bu energiyani elektr energiyasiga aylantirish mumkin va undan suvni isitish, qaynatish va chuchuklashtirish maqsadlarida, ovqat tayyorlashda, paxta, meva, sabzavot, tamaki, moy va boshqalarni quritishda foydalanish mumkin,

Quyosh nurlarining energiyasidan qishda uylarni isitishda, sun'iy sovuqlik hosil qilishda, bug' hosil qilishda, kuch qurilmalarini ishlatish va shunga o'xshashlarda foydalanish ham mumkin.

Bu sharoitlarda maktablarda, akademik litsey, stadion, suv stantsiyalari, dam olish uylari, fermer xo'jaliklari, dala hovlilari va xokazolardagi dush qurilmalari uchun, suv isitgichlardan foydalanish, shuningdek, paxta quritish sexlari, meva va sabzavot, pilla, g'alla quritishlarida ishlatiladigan xilma-xil jihozlarni ishlatish maqsadga muvofiqdir

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Sh.Mirziyoyev. 2017 yil 26 maydagi “2017 - 2021 yillarda muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya samaradorligini oshirish chora-tadbirlari dasturi to’g’risida”gi PQ–3012-son qarori.
2. Sh.Mirziyoyev. 2017 – 2021 yillarda O’zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo’nalishi bo’yicha Harakatlar strategiyasi. Ilmiy – uslubiy risola. Toshkent 2017.
3. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Аvezов Р.Р., Потаенко К.Д. “Возобновляемые источники энергии”. Учебник. Ташкент 2007 г.
4. O’zbekistonda qayta tiklanadigan energetikani rivojlantirish istiqbollari. Jurnal. Toshkent 2007 y.
5. Majidov T. SH. Noana’naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik. Toshkent 2014 y.
6. B.Abduraxmanov. Shamol energiyasi va undan foydalanish imkoniyatlari. Uslubiy qo’llanma. ToshDTU.
7. Захидов Р.А. Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии в Узбекистане // Тр. Международного «Бизнес и инвестиции в области возобновляемых источников энергии в России». М; НИИ «Инженер», 1999.
8. Захидов Р.А. Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии в Узбекистане // Тр. Международного «Бизнес и инвестиции в области возобновляемых источников энергии в России». М; НИИ «Инженер», 1999.
9. Васильев Ю.С., Елестратов В.В., Мухаммадиев М.М. Возобновляемые источники энергии и гидроаккумулирование: Учеб. пособие: - С-Пб.: СПбГТУ, 1995.
10. Возобновляемая энергия, - М.: Интерсоларцентр, 2002.
12. <http://www.solairgen.com>
13. <http://energy.state.nv.uz>