

D.X.KUCHKAROVA

MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

QURILISH VAZIRLIGI

TOSHKENT ARXITEKTURA – QURILISH INSTITUTI

D.X.KUCHKAROVA

**MUQOBIL ENERGIYA
MANBALARIDAN
FOYDALANISH**

O‘quv qo‘llanma

«HISTORY AND PAGE»

Toshkent – 2022

UO‘K: 37.015.3(075.8)

KBK: 88.4ya73

Muallif t.f.n.,(PhD), dotsent D.X.Kuchkarova

“Muqobil energiya manbalaridan foydalanish” fanidan o‘quv qo‘llanma

O‘quv qo‘llanmada “Muqobil energiya manbalaridan foydalanish” fani- dan ish dasturiga kiritilgan fanning qisqacha mazmuni

Mazkur o‘quv qo‘llanmada qayta tiklanuvchi energiya manbalari tushunchasi, turlari, o‘ziga xos xususiyatlari, maqsadi hamda vazifalari, manbalari, dunyo energetikasi yonilg‘i asoslari, hukumat qarorlari, energiya ishlab chiqarish imkoniyatlari, qo‘llanishlari, dunyo amaliyotida ilg‘or tajribalar asosida ishlatilayotgan va turli hududlarda qo‘llanilayotgan qurilmalar tavsiflari tiklanadigan energiya olish qurilmalarining kichik, o‘rta va yirik turlarining ishlatilishi, ularga texnik xizmat ko‘rsatish masalalari yoritib berilgan.

70730401 – Muhandislik kommunikatsiya tizimlari, qurilishi va montaji (turlari bo‘yicha)

5A340301 – Kommunal infratuzilmani tashkil etish va boshqarish

Taqrizchilar:

Sadiyev Umid Abdusamatovich – Irrigatsiya va suv muamolari ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.n..

Aliyev Maxmud Kuvvatovich – texnika fanlari nomzodi, dotsent. Toshkent Arxitektura -Qurilish instituti, IKLQI kafedrası.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2022-yil 13-maydagi 166-sonli buyrug‘iga asosan o‘quv qo‘llanma sifatida nashrga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9943-8610-6-0

KIRISH

Ma'lumki Muqobil energiya manbalari deganda biz qayta tiklanuvchi energiya manbalarini tushunamiz. Qayta tiklanuvchi energiya manbalariga tabiatdagi o'zini o'zi qayta tiklaydigan energiya manbalari kiradi. Ularga quyosh, shamol, suv, suv to'liqini energiyasi, biogaz va boshqa o'zini o'zi qayta tiklaydigan manbalar kiradi.

Hozirgi sharoitda, energetik, ekologik, iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlash maqsadida, shuningdek, yoqilg'i, elektroenergetika va suv tizimi faoliyatidagi o'zgarishlar ro'y berib turgan bir holatda, Respublika energetikasini rivojlantirish uchun qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan keng foydalanish, yoqilg'i, elektr energetikasi va suv tizimini mamlakatimizda rivojlantirish mustahkam omil bo'lishi lozim.

O'zbekistonda qayta tiklanadigan energiya resurslaridan foydalanishning ayni vaziyatdagi ahamiyati shundaki, gidroenergetikadan tashqari uning resurslari hozirgi paytda keng (sanoat ahamiyati miqyosida) foydalanilyapti.

Respublikamizda daryo havzasi suv resurslarini shakllanishi, quyosh va shamol energiyasidan foydalanish, iqtisodiyot sohalari va aholining suvga bo'lgan ehtiyojini o'rganish, suv omborlari suv resurslaridan samarali foydalanish, ulardan irrigatsiya va energetikada foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan imzolangan «2017–2021 yillarda gidroenergetikani yanada rivojlantirish chora-tadbirlari dasturi to'g'risida»¹gi qarorida gidrotexnik inshootlarni modernizatsiya qilish, kichik daryolar havzalarida kichik GESlar va yangi gidrotizimlarni qurish, bundan tashqari regionlardagi suv resurslaridan oqilona foydalanish kabi vazifalari belgilab berilgan. Mazkur vazifalarni amalga oshirish, jumladan suv omborlarining ishonchli va uzluksiz ishlash usullarini ta'minlash, uning resurslaridan iqtisodiyot sohalari va aholini ichimlik suvi bilan ta'minlash, suv omborlari suv

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni

resurslaridan kompleks irrigatsiya va energetika maqsadlarida foydalanishni ta'minlaydigan gidravlik modellarni ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlarni olib borish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi PF-4947 son farmoni, 2017 yil 2 maydagi «2017–2021 yillarda gidroenergetikani yanada rivojlantirish chora-tadbirlari dasturi to'g'risida»gi PQ-2947 son, 2017 yil 25 sentyabrdagi «Suv ob'ektlarini muhofaza qilish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-3286 son qarorlari hamda mazkur faoliyatiga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu qo'llanma muayyan darajada xizmat qiladi.

Shunday ekan barchamiz bir yoqadan bosh chiqargan holda muqobil energiya manbalaridan foydalanish targ'ibot-tashviqot ishlarini olib boradigan bo'lsak, pirovard natijada mamlakatimiz iqtisodiyotini yanada rivojlantirishga, energiya ta'minotini yaxshilanishiga va atrof-muhit musaffoligini yanada barqarorlashuviga erishgan bo'lamiz.

1 BOB. KIRISH.

MUQOBIL ENERGIYADAN FOYDALANISH

Sayyoramizga juda katta miqdordagi quyosh energiyasi doimo kelib tushadi. Taxminan bu energiyaning $1/3$ qismi yer atmosferasidan qaytadi, 0,02 foizi fotosintez uchun o'simliklar tomonidan foydalaniladi. Qolgan qismi ko'plab tabiiy jarayonlarni, jumladan yer, okean va atmosferani qizdirishga, havo massalari harakatini (shamol), to'liq, okean oqimlarini, suvni bug'lanishini va tabiatda suvni aylanishini ushlab turishga sarf bo'ladi. Yerga tushayotgan bu ulkan energiya, umumiy isishga hech qanday turtki bo'lmaydi. Chunki minglab yillar davomida bu tabiiy jarayonlar amalga oshib kelmoqda, ya'ni quyosh energiyasi tabiat jarayonlarida ishtirok etgandan so'ng u teskari holda kosmik fazoga infraqizil nur tarzda nurlanadi. Million yillar davomida tabiat bunday katta miqdordagi energiya oqimi jarayonlariga moslashgan holda umumiy issiqlik balansiga erishdi. Biz qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanadigan bo'lsak, buni ikki yo'l bilan amalga oshiramiz.

Birinchi quyosh energiyasidan to'g'ridan-to'g'ri quyosh batareyalari yordamida foydalanish mumkin. Quyosh batareyalarida Quyosh energiyasi to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylanadi. Quyoshli kunlar yil davomida ko'p bo'ladigan bizning Respublikamiz kabi joylarda tomlarning ustiga quyosh batareyalarini o'rnatish va quyosh energiyasidan turmush sharoitida foydalanish mumkin. Hozirda shunday avtomobil loyihalari mavjud bo'lib, ular quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirilishi natijasida harakatlanmoqda va bunday mashinalar hayotimizga kirib kelmoqda.

Ikkinchi yo'l - u yoki bu tabiat jarayonlaridagi energiyalardan foydalanish. Biz hozir, ya'ni gidroelektrostansiyalarda suv energiyasidan foydalanmoqdamiz, dengiz suvlarini ko'tarilishdan ko'tarilish elektrostansiyalarida, shamol energiyasidan esa shamol elektrostansiyalarida foydalanish yo'lidan bormoqdamiz. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish chog'ida elektr iste'molining o'sishi yerdagi umumiy issiqlik balansini buzmaydi va umumiy isishga olib kelmaydi. Biz erga tushayotgan energiya miqdorini va yerdan chiqib ketayotgan energiya miqdorini o'zgartirmaymiz. Bundan esa

shunday energiya manbalarining birinchi afzalligi kelib chiqadi, ya'ni — ular tabiatga hech qanday zarar keltirmaydi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari doimo o'zlarining energiyalarini quyoshdan to'ldirib turadi. Hozircha quyosh mavjud ekan ularning energiyasi bir necha million yillarga yetadi. Bu ularning ikkinchi afzalligidir. Demak, qayta tiklanuvchi energiya manbalari: quyosh, suv, shamol, dengiz va okean suvlarini ko'tarilish va pasayishi, biomassalar va boshqalardan iboratdir.

Butun dunyo noan'anaviy energiya turlaridan foydalanishga katta qiziqish bildirmoqda. Qayta tiklanadigan energiya manbalari (QTEM), atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar chiqarmagani uchun ekologik toza hisoblanadi. O'zbekiston sharoitida kichik gidrostansiya, quyosh, shamol, biomassa resurslari va geotermal energiya turlaridan foydalanish dolzarb hisoblanadi. Undan tashqari, qayta tiklanadigan energiya manbalari, chekka, tog'li va mavjud energiya manbalaridan uzoq, borish qiyin bo'lgan tumanlar uchun yagona iqtisodiy, oson erishish mumkin bo'lgan energiya manbasi bo'lishi mumkin.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalarining jahon miqyosida qo'llanish tahlili shuni ko'rsatadiki, bugungi kunda qayta tiklanadigan energiyaning noan'anaviy turlaridan foydalanish borasida Yevropa Ittifoqi davlatlari, AQSH, Yaponiya, Xitoy va Hindistonda yuksak natijalarga erishilgan. Dunyoda 2 milliondan ortiq quyosh issiqlik tizimi ishlab turibdi. Isroil mamlakatida issiq suv ta'minotining 70 foizini ta'minlaydigan 800 mingdan ziyod quyosh moslamasi mavjud.

1.1. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish tendensiyalari

Qayta tiklanuvchi energiya manbalariga biosferada doimiy ravishda mavjud bo'lgan energiya turlari: quyosh, shamol, biomassa, okean va dengiz to'lqinlari hamda gidroenergiya kiradi.

Yer yuzida bir necha o'n yillar mobaynida kuzatilib kelinayotgan yillik energiya ishlab chiqarishning o'sish sur'atini (3 foiz) e'tiborga olsak, taxminan 100 yildan keyin energiyaning qayta tiklanmaydigan turini qo'llash uchun ajratilgan, yuqorida ko'rsatilgan limit tugaydi.

Demak, insoniyat global miqyosdagi halokatdan qutilib qolishi

uchun XXI asr o'rtalariga kelib, energiya qayta tiklanmaydigan turlarini ishlab chiqarishdan voz kechish kerak. Buning uchun esa zudlik bilan energiya qayta tiklanuvchi (noan'anaviy) turlarini etarli darajada ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish lozim.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, mamlakatning umumiy energiya balansiga qayta tiklanuvchi energiya manbalarini jalb etish, uzoq muddatga energiya resurslarini saqlab qolish, tabiiy resurslarni tejash, qishloq joylari va energiya ta'minotidan uzoqda joylashgan hududlarda energiya ta'minotini yaxshilash, zararli gazlarning atmosferaga tashlanishini qisqartirish imkonini beradi.

Ma'lumotlarga ko'ra, O'zbekiston Respublikasining birlamchi yonilg'i-energiya tizimida neft va gaz 97 foizni, ko'mir 2,3 foizni, suv energiyasi 0,7 foizni tashkil etadi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari salohiyati yuqoriligiga qaramay uning ulushi 1 foizga ham etmaydi.

Mamlakatimizda qayta tiklanuvchi energiya turlaridan foydalanish imkoniyati 51 milliard tonna neft ekvivalentiga teng bo'lib hozirgi kundagi mavjud texnologiyalar asosida 179 million tonna neft ekvivalentiga teng energiya olish mumkin. Bu mamlakatimizda etkazib beriladigan energiya miqdorining 3 barobarga ko'payishiga va 447 million tonna uglekislorod gazi, azot oksidi, turli kimyoviy birikmalarning atrof-muhitga salbiy ta'siri oldini olishga xizmat qiladi.

Dunyo global muammolar girdobida qolmoqda. Suv, oziq-ovqat, neft, gaz, elektr- energiya muammosi. Bugun jahon ilmfani muqobil energiya manbalarini izlab topish, yaratish, foydalanish samaradorligini oshirish, bu borada targ'ibot-tashviqot ishlari olib borishga alohida e'tibor qaratmoqda. Nima uchun? Chunki bosqichma-bosqich muqobil energiyadan foydalanishga o'tilmas ekan, tabiiy boyliklarimiz bo'lgan neft, gaz zahiralari tugashi natijasida dunyo aholisi juda katta muammo bilan yuzma-yuz keladi.

Birinchi Prezidentimizni 2013 yil 1 martidagi "Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi Farmoni mazkur sohada muhim islohotlar davri boshlanganidan dalolat beradi.

Ushbu muhim hujjat noan'anaviy energetika resurslaridan, jumladan, quyosh energiyasidan foydalanish borasida yangi imkoniyatlar eshigini ochadi.

Muqobil energiya tushunchasi tarixi uzoq, qadimda neft va gaz kashf etilmagan sharoitda ham insonlar quyosh nuridan suv isitish, quritish va boshqa ishlarda foydalanishgan. Muqobil energiya tushunchasi fanda o'tgan asrning boshlarida qo'llanila boshlandi. Buning asosiy sabablari shundaki neft, gaz, ko'mir zahiralarning ma'lum bir davrdan so'ng tugashini insonlar tushunib etib, energiya olishning muqobil yo'llarini qidira boshladi. Undan tashqari, yoqilg'ilardan chiqayotgan million tonnalab SO₂ uglerod gazi ozon qatlami emirilishiga sabab bo'lmoqda.

Jahonda birinchilardan bo'lib muqobil energiyadan Yaponiya, Germaniya va boshqa davlatlarda keng foydalanila boshlandi. Buning asosiy sabablaridan biri bu davlatlarda yoqilg'i qazilma boyliklari deyarli yo'q. 2011 yilda Yaponiyada bo'lgan tabiiy ofat natijasida atomelektrostansiyalarni hamda yirik to'g'onlardan, foydalangan holda elektr energiya olishdan voz kechilib, energiya olishning muqobil yo'llariga o'tilmoqda.

O'zbekistonda muqobil energiyadan foydalanishni birinchilardan bo'lib akademiklar Ubay Oripov, Sodiq Azimovlar 1950 yillardan boshlab uylarni isitish, issiq suv bilan ta'minlash uchun quyosh kollektorlarini ishlab chiqdi va bir necha uylar qurilib tajriba sinovlari o'tkazilgan.

Quyosh fotoelementlaridan olingan energiya o'sha davrlarda juda qimmat, yoqilg'ilarning narxi esa aksincha bo'lgan. Bugungi kunga kelib esa er yuzidagi aholi sonining keskin ko'payishi yoqilg'ilarga bo'lgan talabni oshirib, yoqilg'i narxining keskin ko'tarilishiga hamda ekologik muvozanat buzilishiga olib kelmokda.

Quyosh energiyasidan faqat elektr energiya olish uchun emas, balki undan kollektorlar orqali suv isitishda, quyosh o'chog'i orqali ovqat, non pishirishda, chuchuk suv olishda, mevalarni quritishda foydalanish mumkin. Hozirda Hindiston va Xitoy davlatlarida 2 milliondan ortiq quyosh o'choqlari mavjud.

Jahonda quyosh energiyasi bo'yicha ko'plab loyihalar, ishlar amalga oshirilmokda, har yili xalqaro konferensiyalar o'tkaziladi. Joriy yil Germaniyada yigirma sakkizinchi butun jahon quyosh energiyasiga bag'ishlangan ilmiy amaliy anjuman bo'lib o'tdi.

Dunyoning 37 mamlakatida qayta tiklanuvchi energiya manbalariga

oid qonun qabul qilingan, 70 ga yaqin mamlakat muqobil energiya manbalari bilan ishlash hajmini ko'paytirishga harakat qilmoqda. Hozirgi kunda muqobil energiyadan foydalanish bo'yicha Germaniya, Yaponiya, Xitoy, Ispaniya va AQSH davlatlari etakchilik qilmoqda.

Germaniya atom elektr stansiyalaridan foydalanishdan voz kechmoqda, 2030 yilgacha elektr energiyaning 20 foizini muqobil energiyadan olishni rejalashtirgan, har yili esa 100 ming uyning tomini quyosh panellari bilan qoplamoqda. Bunday usuldan foydalanish har tomonlama qulaylik tug'diradi, hech qanday ortiqcha joy talab qilmaydi, aksincha tom bekiladi va uyni hohlagan vaqtda isitish, xonadon ehtiyojini to'raligicha elektr energiya bilan ta'minlash mumkin.

Ko'pgina davlatlarda shamol energetikasi qurilmalari dengiz bo'ylariga o'rnatilmoqda. Shveysariyada yo'lovchilarni tashish avtobuslari bioyong'ida ishlaydi. Yaponiya hukumati quyosh energetikasi texnologiyasini rivojlantirish strategiyasini ishlab chiqdi. Bugungi kunga kelib, jahonda quyosh energiyasi ishlab chiqaruvchi quvvatlarni o'rnatish 50 foizga oshdi.

Biogaz kislorodsiz bakteriyalar yordamida turli chiqindilarni qayta ishlash natijasida olinadi. So'nggi yillarda iqtisodiyoti jadal rivojlanayotgan Xitoy, Vetnam, Hindiston, Markaziy va Janubiy Amerika davlatlarida biogazdan foydalanish texnologiyasi yaxshi yo'lga qo'yilgan. Chorvachilik, parrandachilik, o'simlik chiqitlarini qayta ishlash natijasida olinadigan biogaz qishloq xo'jaligini rivojlantirishda ham muhim o'rin tutadi. Qayta ishlash natijasida hosil qilingan tabiiy mineral o'g'itlar yer unumdorligini oshirishda keng qo'llaniladi.

Oxirgi yillarda, biogaz energiyasi bo'yicha ko'pgina tajribalar qilindi va kerakli natijalarga erishildi. Bir tonna hajmdagi chiqindi saqlaydigan biogaz qurilmasi bir oilani 6 oy mobaynida gaz bilan ta'minlashi mumkin. Hozirda olimlarimiz bunday qurilmalarni yanada takomillashtirish ustida ish olib bormoqda.

Respublikamizda shamol energiyasidan foydalanish bo'yicha ham ko'plab tajribalar qilinmoqda. Amaliy loyihalar ilgari surilmoqda. Chunki mamlakatimiz ba'zi hududlarida doimiy (Bekobod va Qo'qon) boshqa joylarida esa mavsumiy shamol esishi kuzatiladi.

1.2. Dunyo hamjamiyati davlatlaridagi noan'anaviy energiya manbalari

Traditsion energetik texnologiya mahsulidan foydalanish qulay bo'lganligi bilan ekologik jihatdan bir qancha muammolarni jumladan, atrof muhitning issiqlik, kimyoviy va radiaktiv ifloslanishi kabi katastrofik holatlarni vujudga keltirishi mumkin.

Shu boisdan an'anaviy energetik zahiralardan oqilona foydalanish va noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlarini kengroq tadqiq etish hamda amaliyotga joriy etish dunyo olimlari oldiga echilishi lozim bo'lgan dolzarb vazifalardan biri deb qo'yildi.

Qayta tiklanmaydigan energiya manbalari deganda insonlar tomonidan energiya hosil qilish maqsadida foydalanadigan tabiiy modda va materiallar zahirasi tushuniladi. Gaz, neft, ko'mir va atom yoqilg'ilari shular jumlasidandir.

Birlashgan Millatlar Tashkiloti Bosh Assambleyasining 1978 yildagi 33/148 –sonli rezolyusiyasiga asosan noan'anaviy va qayta tiklanadigan energiya manbalari sifatida quyidagilar e'tirof etilgan: quyosh, shamol, geotermal, dengiz va okean to'liqlari hamda quyilishlari harakati energiyalari, yog'och, daraxt qoldiqlaridan hosil bo'lgan ko'mir, torf, yonuvchi slans, kichik va katta hajmdagi suv quyilish o'zanlari energiyasi.

Yer sharidagi barcha energiya zahiralari oxir oqibat quyosh faoliyati mahsulotlari bilan bog'liqdir. Amalda barcha noan'anaviy energetikalar quyosh energiyasidan to'g'ridan-to'g'ri yoki aylanma yo'llar orqali foydalanishga asoslanadi.

Asosiy noan'anaviy energetik potentsiallar - quyosh, shamol va daryolar energiyasi, dengiz chayqalishi, to'liqlar hamda biomassalar energiyasi bilan xarakterlanadi.

Noan'anaviy va qayta tiklanadigan energiya manbalari quyidagi 1-jadvalda aks ettirilgan.

Noan'anaviy va qayta tiklanadigan energiya manbalari

Tabiiy energiyaga aylanishi	Energiyaga texnik aylantirilishi
Yerning geotermal issiqligi	Geotermal elektrostansiyalar
Atmosfera qoldiqlarining bug'lanishi	Gidroelektrostansiyalar (bosimli va erkin oquvchi)
Atmosfera havosining harakati	Shamol energetik qurilmalari
Dengiz oqimlari	Dengiz elektrostansiyalari
To'liqlar harakati	To'liqin elektrostansiyalari
Muzliklar erishi	Muzlik elektrostansiyalari
Fotosintez	Biomassalar asosidagi elektrostansiyalari
	Fotoelektroenergiya

Ko'plab rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlarda noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha davlat dasturlari ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan.

Samarali qayta tiklanadigan manbalardan biri – biomassa hisoblanadi. Biomassa zahiralari turli xil ko'rinishlarda barcha regionlarda mavjud bo'lib, ularning har biridan qayta ishlash orqali energiya yoki yoqilg'i olish imkoniyatlari mavjuddir.

Sanoati rivojlangan mamlakatlarning umumiy energiyaga bo'lgan talabini biomassa hisobiga bor-yo'g'i 6-10% ini qoplash mumkin.

Yer sharida fotosintez natijasida 120 mlrd. tonna quruq organik mahsulotlar vujudga keladi, ularning energetik ekvivalenti 400 mlrd. tonna neftdan ko'proqdir.

Biomassa, 2 mlrd. dan ortiqroq insonlar uchun asosiy yoqilg'i-o'tin manbasi hamdir. Ayniqsa uchinchi dunyo davlatlari hisoblanadigan mamlakatlarning qishloq hududlarida yashovchi aholi uchun yagona va qulay energiya manbasi hisoblanadi.

Rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlar uchun esa biomassa noan'anaviy energiya manbasi sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Yoqilg'i sifatida biomassa dunyoda ettinchi o'rinni egallasa, biogazdan energiya olish bo'yicha uchinchi o'rinni egallaydi. Biomassadan yadro energetikasidan olinadigan energiyaga nisbatan 4 marotaba ko'proq energiya olish mumkin. Energiya ishlab chiqarishda noan'anaviy manbalardan foydalanish Yevropa Ittifoqi davlatlari bo'yicha 1992 yil holatiga ko'ra quyidagicha bo'lganligini ko'rish mumkin (2-jadval):

Yevropa ittifoqi davlatlarida energiya ishlab chiqarishda qayta tiklanadigan manbalardan foydalanish (1992 y)

EI davlatlari	Foydalanilgan noan'anaviy manbalar					
	Geotermal	Suv	Shamol	Biomassa	Gelio	boshqa usullar
Belgiya	11,6	336,8	11,6	2830	0	3758
Daniya	11,6	23,2	904,8	13990	34,8	0
Fransiya	1798	68266	0	102451	174	2239
Germaniya	81,2	17272	34,8	38083	69,6	14164
Italiya	25160	42096	0	34486,8	81,2	4582

Biomassadan foydalanish quyidagi usullarda amalga oshiriladi: to'g'ridan-to'g'ri qizdirish, gazifikatsiya, motor yoqilg'isi sifatida etil spirti ishlab chiqarish, maishiy xizmat va qishloq xo'jaligi qoldiqlaridan biogaz ishlab chiqarish va h.k.

Biomassadan energiya olishda Portugaliya, Fransiya, Germaniya, Daniya, Italiya va Ispaniya davlatlari samarali foydalanishmoqda.

1986 yilda biomassa va qoldiqlardan foydalanib, energiya olish bo'yicha loyihalarga EI 70.6 mln.ekv. miqdorida mablag' ajratgan bo'lsa, bu kabi tadqiqotlar uchun AQSH 1992 yilda 12 mln. dol. miqdorida mablag' ajratganligi ham bu boradagi ishlar qanchalik ahamiyatli ekanligini ko'rsatadi.

Biomassa zahiralari 2000 yilda Yevropa miqyosida yog'och yoqilg'isi -75, yog'och qoldiqlari – 70, qishloq xo'jalik qoldiqlari – 250, shahar chiqindilari – 75 mln. tonnani tashkil etgan.

Shuningdek, energetik plantatsiyalar sifatida o'stiriladigan maydonlar yiliga 250 mln. tonnadan ortiqroq biomassa hosil qiladi.

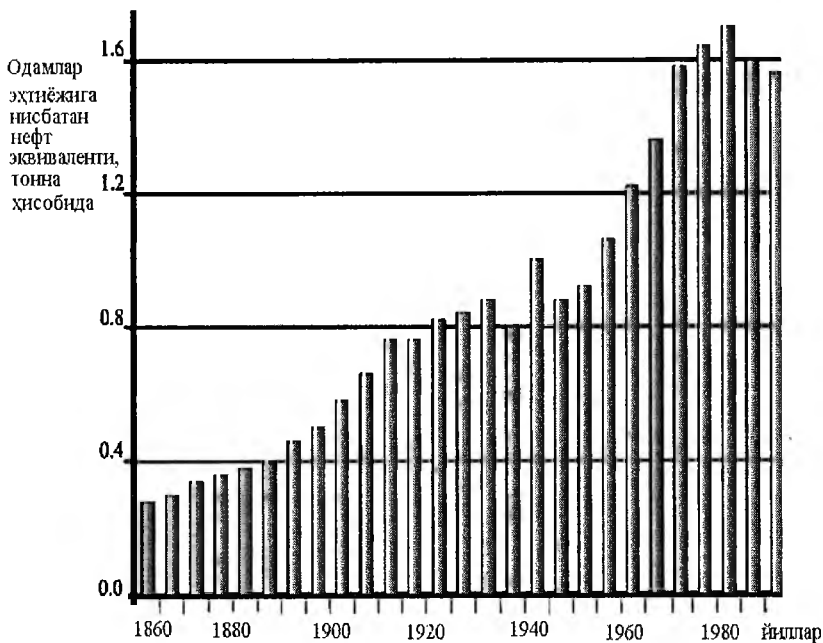
XIX asrning 50-yillaridan XX-asrning o'rtasigacha atmosferada CO₂ 15% ga, 1958 yildan 1980 yilgacha esa 17% gacha oshganligi qayd etilgan.

Dunyo bo'yicha energiya olish hajmi ko'mir, neft va gaz hisobiga 98%, gidro- va atom stansiyalari hisobiga ega bor-yo'g'i 2% to'g'ri keladi.

Elektroenergiya olish esa atom stansiyalari hisobiga 8-10%, gidrostansiyalar hisobiga 20%, TES hisobiga esa 70% to'g'ri keladi.

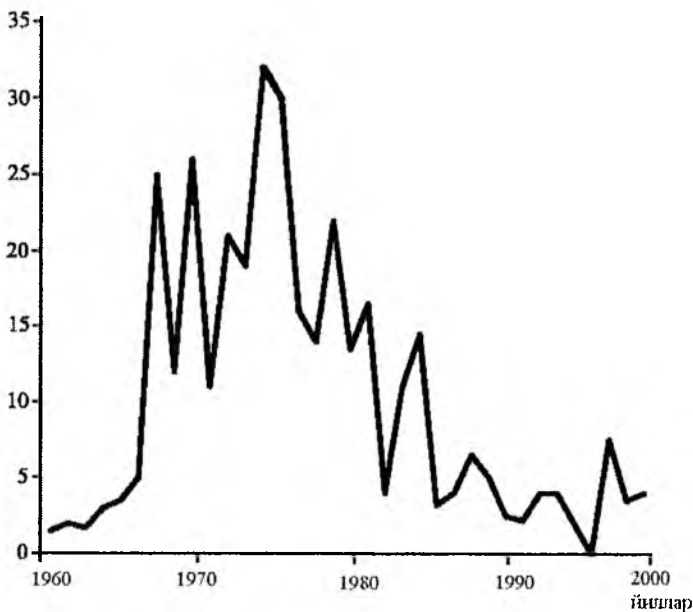
Dunyo bo'yicha gaz zahirasi 40 yilga, ko'mir zahirasi 200-300 yilga, neft zahirasi esa 30 yilga yetishi bashorat qilinmoqda.

Rivojlanayotgan mamlakatlarning energetikasi 90-95% biomassalar hisobiga qondirilmoqda (Efiopiya, Sudan, Bangladesh). Energetika AQSH da 3-4%, Shvetsiyada 10% va Finlyandiyada 17% biomassaning qayta ishlanishiga bogʻliqdir.



2-rasm. Insoniyat tomonidan energiyaga boʻlgan talabning yillar boʻyicha oshish dinamikasi (Bashmakov, 1999 y).

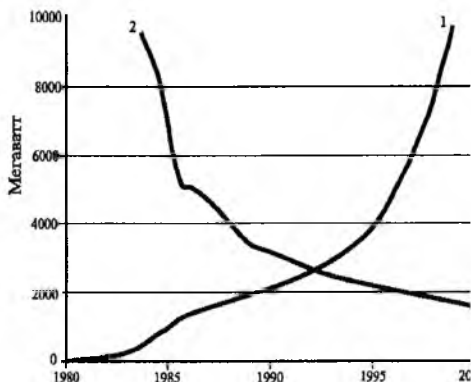
3-rasmda esa anʼanaviy elektroenergiya asosida ishlaydigan elektrostansiyalarning qurilib ishga tushirilish dinamikasi aks etirilgan boʻlib, bunda AES larning yildan-yilga kamayib borayotganligini kuzatish mumkin.



3-rasm. An'anaviy energiya manbalari asosida ishlaydigan elektrostansiyalarning qurilib ishga tushirilish dinamikasi (Vital Sings, 1999-2002)

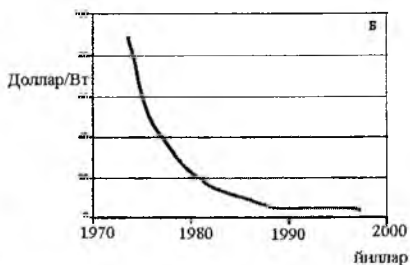
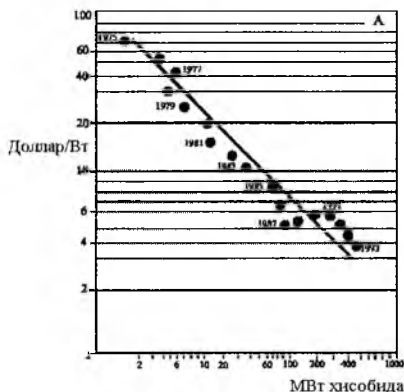
MAGATE ma'lumotlariga ko'ra 2030 yilga borib elektroenergiyaning 20 foizi shamol energiyasi yordamida ishlab chiqarilishi basharat qilinmoqda. Bunda yiliga 1200 MVt yoki soatiga 3000 TVt elektroenergiya ishlab chiqarish ko'zda tutilgan. 2030 yilga borib Yevropa ittifoqi mamlakatlarining o'zidayoq 100GVt shamol energiyasi ishlab chiqarish rejalashtirilgan (Bezruchenko, Bikov, 1998).

Quyidagi 4-rasmda esa shamol energiyasi asosi ishlovida olingan elektroenergiya miqdori va uning tannarxining yillar bo'yicha dinamikasi aks ettirilgan. Ushbu dinamika asosida elektroenergiya tannarxining faqatgina pasayishini kuzatish mumkin. Bu esa noan'anaviy energiya manbalarining yana bir afzallik tomonlarini ko'rsatmoqda.



4-rasm. Dunyo bo'yicha shamol asosida ishlovchi moslamalarning ishlab chiqarilishi (1) va shamol elektroenergiyasi tannarxi (Vital Sings, 1999-2000)

Ushbu holatni quyosh energiyasi asosida elektroenergiya hosil qilishda foydalaniladigan batareyalar ishlab chiqarish sanoatida ham ko'rish mumkin.



5-rasm. A - AQSHda quyosh batareyalarini ishlab chiqarish hajmi (Flavin, 1996); B- dunyo bo'yicha bir dona quyosh batareyasining tannarxi dinamikasi (Olver, Jackson, 1999)

Dunyo bo'yicha turli xil manbalardan elektroenergiya ishlab chiqarishning taxminiy bashorati, % hisobida (MAGATE, 2002)

Elektroenergiya manbasi	2030 y.	2050 y.
Qazib olinadigan organik yoqilg'ilar yonishidan	30-40	15-20
To'liq gidrostansiyalaridan	10-15	12-17
Kichik gidroenergetikadan	9-15	12-15
Daryolardagi yirik gidrostansiyalarda	3-7	1-2
Biomassa (daraxt va qishloq xo'jaligi qoldiqlari)	4-8	7-9
Quyosh energiyasi	4-7	7-9
Shamol energiyasi	4-7	7-9
Sintetik yoqilg'i va alkogol	2-5	4-6
Biomassa (maishiy chiqindilar)	2-4	3-4
Quyilish stansiyalari	1-2	2-3
Vodorod energetikasi	2-5	4-6
Mutlaqo yangi manbalar (masalan, metan-gidrat, okeanlarning termal gradienti, gidromagnitli dinamomashinalari)	1-5	5-8
Atom energetikasi	3-5	0-1

Adabiyot: A.V.Yablokov. Mif o neobxodimosti stroitelstva atomnix elektrostansiy. Moskva, 2000.ssentr ekologicheskoy politiki Rossiya. S.46.[25]

1.3. Mahalliy sharoitda noan'anaviy energiya manbalari

Statistik ma'lumotlarga ko'ra mamlakatimizning tabiiy gaz va neft zahirolari yana 20-25 yilgacha mamlakatimizning iste'mol talablarini qondira oladi. Ammo, bu vaqt orasida elektroenergiya sarfi 50 mlrd. kVt soat ni tashkil etishi bashorat qilinmoqda. Natijada an'anaviy uglevodorod zahiralarida tanqislik vujudga keladi. Shu boisdan mamlakatimizda zahira manbalardan foydalanish imkoniyatlarini o'rganish va amaliyotga joriy etish bo'yicha amaliy tadbirlar amalga oshirilm- oqda.

O'zbekistonda noan'anaviy zahira energiyasi manbalari sifatida quyosh energiyasi, suv zahirolari, shamol energiyasi, biomassalar va geotermal zahiralar nazarda tutiladi.

Muvofiq tashkilotlar tomonidan berilgan ma'lumotlarga ko'ra ushbu

zahira manbalarining maksimal potentsiali 6750,9 mlrd. tonnani, texnik potentsiali esa 177 mln. tonna neft ekvivalentiga teng deb hisoblanadi. Ayni vaqtda ushbu zahira manbalardan bor-yo'g'i 0,6 mln. tonna neft ekvivalenti nisbatidagi texnik potentsialdan foydalanilmoqda (umumiy potentsialga nisbatan 0,3%).

Gidroenergetik zahiralar. O'zbekistonda ikkita yirik daryo tizimi Amudaryo va Sirdaryo qamrab olingan bo'lib asosiy gidroelektrostansiyalar Sirdaryo va uning irmoqlarida joylashgan. Ayni vaqtda O'zbekistonda quvvati 1684 MVt ga teng bo'lgan 30 ta gidroelektrostansiyalar faoliyat olib bormoqda va ulardan yiliga 6,4 mlrd. kVt•soat gacha elektroenergiya olinmoqda. Respublikada mavjud yirik daryolarning gidroenergetik zahiralardan bor-yo'g'i 30% idan foydalanilmoqda. Vaholanki kichik daryo o'zanlaridan olinadigan texnik potentsial quvvati 1760 MVt deb baholanmoqda va ulardan yiliga 8 mlrd. kVt•soat gacha elektroenergiya ishlab chiqarish mumkinligi isbotlangan. Ayni vaqtda esa bu zahiralardan foydalanish yaxshi yo'lga qo'yilmagan.

Shunday qilib, O'zbekiston Respublikasining gidroenergetik potentsial quvvati 7445 MVt ni tashkil etib yiliga 26,7 mlrd. kVt•soat elektroenergiya ishlab chiqarish mumkin. Hozirda esa bor-yo'g'i 23% zahiradan foydalanilmoqda.

Bundan tashqari kichik gidroenergetika deb nomlanadigan yirik hajmdagi potentsialga ega bo'lgan gidroenergetik zahiradan faqatgina 3,2% dan foydalanilmoqda. Tadqiqotlar natijasida bu kabi kichik gidroelektrostansiyalar yiliga 8 mlrd. kVt•soat elektroenergiya ishlab chiqarishi mumkinligi isbotlangan.

Ayni vaqtda O'zbekiston Respublikasida kichik gidroelektrostansiyalarni (GES) rivojlantirishning davlat dasturi ishlab chiqilgan bo'lib, ko'pgina GESlar ishga tushirilgan Urgut GES – quvvati 1,5 MVt; To'palang GES – quvvati 30,0 MVt.

Ushbu dastur asosida quyidagi GES lar qurilishi rejalashtirildi va qurildi: Hisorak – quvvati 45,0 MVt; Ohangaron GES – quvvati 21,0 MVt; Andijon GES -2 – quvvati 50 MVt; Shoximardon GES – quvvati 2,2 MVt; “Gulba” GES – quvvati 5,0 MVt.

Quyosh energiyasi. O'zbekiston Respublikasi hududiga har yili zarur quyosh energiyasidan kamida 4 barovar ko'proq quyosh

energiyasi tushadi. O'tgan asrning oxirida bu ko'rsatkich 70 mln. t. u.t. ni tashkil etgan.

Respublikada quyosh energiyasidan foydalanishning eng samarali usullaridan biri suv ta'minotida issiq suv tayyorlash uchun kam potentsialli issiqlik olish hisoblanadi. Bundan tashqari kam potentsialli issiqlik energiyasidan qishloq xo'jaligida issiqxonalarni isitish tizimida, chorvachilik fermer xo'jaliklarida, turli xil meva va sabzavotlarni konservalash va quritishda, maishiy-sanitar va texnologik zaruriyatlar uchun keng ko'lamda foydalanish mumkin.

Quyosh energiyasidan Respublikada kengroq foydalanishning ikkinchi usuli uni elektroenergiyaga aylantirish hisoblanadi.

Bunda asosan quyosh nurlari energiyasini elektr energiyasiga aylantirishda fotoelektrik va termodinamik usullardan foydalanish asosida texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. Kichik ES larni qurish orqali yirik ES lar bilan raqobatlasha oladigan va ekologik toza hisoblanadigan texnologiyalar asosida tannarxi arzon elektroenergiya olish mumkin.

Respublikada ayni vaqtda quyosh nuri energiyasi asosida suvni qizitib beruvchi moslamalar (kollektorlar) ishlab chiqarish "Foton"b OAJ, "Qurilishgelioservis" OAJ va "Enkom" ilmiy-ishlab chiqarish korxonalarida yo'lga qo'yilgan. Respublikamizda ayni vaqtda o'rnatilgan va ishga tushirilgan kollektorlar maydoni 40 ming. kvadrat metrni tashkil etadi.

Quyosh nuri energiyasidan foydalanib tibbiy muassasalar, Respublika mudofaa vazirligi tasarrufidagi ob'ektlar, "O'ztransgaz" AK, "O'zbekiston temir yo'llari" DAK, Olmaliq va Navoiy kon metallurgiya korxonalari va qator korxonalar issiq suv bilan ta'minlanadigan tizimlar asosida faoliyat olib bormoqda.

Hozirda mamlakatimizda o'rnatilgan fotoelektrik tizim (FES) ning quvvati 10 kVt dan oshmaydi. Ular Qoraqalpog'iston Respublikasida joylashgan, "O'ztransgaz" AK tasarrufidagi Ayoq-qala turistik kompleksi hamda Kostruba posyolkasida o'rnatilgan.

Shamol energiyasi. Mamlakatimizda shamol energiyasining taxminiy potentsiali 2,2 mln. tonna neft ekvivalentiga teng deb hisoblanadi. Uning texnik potentsiali 0,427 mln. tonna neft ekvivalentiga teng. Mamlakatimizda shamol energiyasidan samarali foydalanish

mumkin bo'lgan ob'ektlar sifatida Navoiy, Buxoro, Qashqadaryo va Toshkent viloyatlari hamda Qoraqalpog'iston Respublikasi hududlari e'tirof etiladi.

Shamol energiyasidan foydalanish moslamalaridan biri Qoraqalpog'iston Respublikasining Qozoqdaryo aholi yashash punktidagi parrandachilik fabrikasida o'rnatilgan. Bu kabi tajriba moslamalaridan yana biri Toshkent viloyatining Chorvoq posyolkasida teleradio ko'rsatuvlarni uzatish stansiyasida o'rnatilgan (quvvati taxminan 100~500 kVt).

Bu kabi shamol energiyasidan elektroenergiya ishlab chiqaruvchi moslamalarni noqulay hududlarda joylashgan elektroenergiya uzatuvchi simlarni etkazish qiyin bo'lgan hududlarga joylashtirish juda katta miqdordagi iqtisodiy samara beradi.

Geotermal energiya. O'zbekiston hududi geotermal energiyasiga boy hudud hisoblanadi. Mamlakatimizda petrotermal (qattiq tog' jinslari (buloqlari) issiqligi) va gidrogeotermal zahiralari tafovut qilinadi.

Respublikadagi petrotermal energiyaning umumiy potentsiali 6700 mlrd. tonna neft ekvivalenti bilan baholanadi.

O'zbekiston hududida bir biridan farqlanuvchi quyidagi artizan hovuzlari mavjud: Toshkent oldi, Chimkent, Farg'ona, Zarafshon, Qashqadaryo, Dexqonobod, Surxondaryo, Qizilqum, Ustyurt va h.k. ulardagi suvning o'rtacha harorati 30°S dan 75°S gacha bo'lishi aniqlangan.

Ushbu suvlarning issiqlik hosil qilishidan foydalanib yiliga 170,0 ming tonna neft ekvivalentiga teng energiya ishlab chiqarish mumkinligi bashorat qilinmoqda.

Biomassalar energiyasi. O'zbekistonda juda katta miqdordagi o'simliklar (g'ozapoya yiliga 5,0 mln.t. miqdorida; shox-shabbalar, daraxt barglari va novdalari, makkajo'xori so'talari va h.k. yiliga 6,0 mln.t. atrofida) va qishloq xo'jalik hayvonlari chiqindilari asosidagi biomassasi mavjudligi e'tirof etiladi.

Birgina g'ozapoyaning o'zidan hosil qilinadigan umumiy energiya miqdori yiliga 2,3 mln. tonna neft ekvivalentiga teng deb baholanadi. Uning texnik potentsiali yiliga 257,2 ming tonna neft ekvivalentiga tengdir.

Ushbu biomassalarni utilizatsiyalab undan biogaz olish imkoniyati O'zbekistonda juda yuqoriligi dunyo hamjamiyati olimlari tomonidan ham e'tirof etilmoqda. Mutaxassislar hisob-kitoblariga ko'ra birgina biomassalardan unumli foydalanilganda O'zbekistonning energetikaga bo'lgan talabini 15-19% ga qoplash imkoniyati vujudga keladi.

Biomassalarni qayta ishlash orqali nafaqat energetika muammolari echiladi, balki qishloq xo'jaligi ekin maydonlarini yuqori sifatli ekologik toza va tannarxi arzon bo'lgan biologik o'g'itlar bilan ham ta'minlash mumkin.

Bu kabi amaliy ishlardan biri BMT ning energiya va tabiatni muhofaza qilish fondi tomonidan qo'llab quvvatlangan "O'zbekistonda biogaz texnologiyasini rivojlantirishga ko'maklashish" loyihasi asosida Toshkent viloyati, Zangi-ota tumani hududidagi "Milk-Agro" naslchilik fermer xo'jaligida amalga oshirilgan.

Ushbu loyiha asosida ishga tushirilgan biogaz ishlab chiqarish uskunasiining umumiy hajmi 120 m^3 ni tashkil etadi (2 ta 60 m^3 hajmli bioreaktor). Hosil qilingan biogaz 60 m^3 hajmli gazgolderda saqlanadi. Uskunaning quvvati natijasida kuniga 300 m^3 biogaz va 10 tonna suyuq bioo'g'it olinmoqda. Hozirda mamalakatimiz hududlarida turli xil quvvatga ega bo'lgan 100 dan ortiq biogaz uskunalari ishlab turibdi.

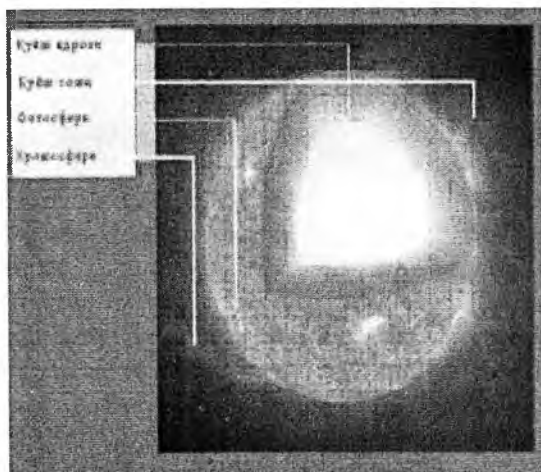
Savollar:

1. Qayta tiklanuvchi energiya manbalariga qaysi manbalar kiradi?
2. Quyosh energiyasidan qaysi sohalarida ko'proq foydalaniladi?
3. Quyosh batareyalaridan qayday foydalaniladi.?

2 BOB. QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

Quyosh va uning fizik ko'rsatkichlari. Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini bilishdan avval quyosh to'g'risida qisqacha ma'lumot bilan tanishib chiqsak 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 (2.1-rasm) da keltirilgan. Unda ko'rinishicha:



2.1-rasm Quyoshning tuzilishi

1) Quyosh yadrosi-150 km.ga teng, yadro markazidagi harorat-14 -20 mln. °S gacha, yadroda har sekunda taxminan 4,2 mln tonna modda issiqlik nurga aylanadi. Bu quyoshning $2 \cdot 10^{27}$ tonna massasi oldida juda ham kichik miqdordir.

2) Quyosh tojlari. Quyoshning eng chetki qobig'i bo'lib, u yerdagi harorat 5-6 mln. °S ga teng. Quyosh tojlarini quyosh to'la tutilganda qurollanmagan ko'z bilan ko'rish mumkin.

3) Fotosfera. Quyoshning nur chiqaruvchi qatlami bo'lib, uning

ko'rinuvchi sirtini hosil qiladi. Qalinligi 320 km. Harorati 5800°S.

4) Xromosfera. Tashqi qobig'i bo'lib uning qalinligi 10000 km. Harorat esa 4000-15000 °S gacha ortib turadi.

Quyosh-quyosh tizimining barcha yig'indi massasining 99,866 % ini tashkil qiladi. 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, kaltsiy va xromlar tashkil qiladi. Ularning ulishi 1% dan kamroq.

Hisob-kitoblar va kuzatishlarni 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 va kaltsiy va boshqa elementlarning atomlari to'g'ri keladi.

Quyosh nurining quvvati quyosh doimiysi bilan xarakterlanadi. 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 suniy jarayonlarda foydalanish mumkin.

Quyosh sirtining temperaturasi 6000°S 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 etadi. 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 yorug'lik 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 kilovattga 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 50% 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 foizinigina foydalana olsak edi, bu energiya har biri 100 ming kilovatt quvvatga ega bo'lgan 5 million 200 mingta hudud elektrostansiyalarining 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 chuchuklatish maqsadlarida, ovqat tayyorlashda, paxta, meva, sabzavot, tamaki, choy 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.

O'zbekistonda yilning 8-9 oyi davomida kunning tushki soatlarida (soat 10 dan 18 gacha) Yer sirtining har bir kvadrat metriga tushadigan quyosh oqimining quvvatidan unumli foydalansa bo'ladi. Toshkent, Buxoro, Chorjo'y, Farg'ona, Andijon, Termiz, Qarshi kabi janubiy hududlarda mart-oktyabr oylari ichida har kvadrat metrga 5800 katta kaloriya yoki 1389 joul energiya to'g'ri keladi degan so'zdir. O'zbekistonning bu tumanlarida apreldan oktyabrgacha quyosh

qurilmalari effektiv ishlashi mumkin, boshqa oylarda esa temperatura pastligi tufayli effektiv bo'lmaydi.

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

Shu oylarda O'zbekistonda „omborxonalar" — turli oziq-ovqatlar uchun sovutkichlar hosil qilish, uylardagi havoni (kasalxonalarda, sanatoriy, kinoteatr va hokazolarda) sovitish, yoz mavsumida to'plangan issiqlikdan foydalanib qishda uylarni isitish qurilmalarini ishlatish mumkin.

Hozircha, global masshtabdagi muqobil energiya manbalari roli juda kam. Masalan, 2006 yilda dunyo elektrenergiyasini faqat 2 % ga yaqini muqobil energiya manbalaridan foydalanib olingan (gidroelektrostansiyalar bundan mustasno, ular ulushi 16 % ni tashkil etadi).

2000 yildan boshlab, qayta tiklanuvchi energiya manbalari bozorlarda shov-shuvga sabab bo'ldi. Xalqaro energetika agentligi ma'lumotiga ko'ra, qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushi 2030 yilga borib barcha ishlab chiqariladigan energiyani 29% ini va umumiy miqdordagi transport foydalanayotgan yoqilg'ini 7% ini tashkil qiladi O'zbekistonning yalpi quyosh energiyasi salohiyati qariyb 51 milliard tonna neft ekvivalentiga to'g'ri keladi. Texnikaviy salohiyati esa 176,8 mln tonnaga teng deb baholanadi.

Har kuni O'zbekiston hududiga tushayotgan quyosh nurlarining energiyasi absolyut qiymat bo'yicha mamlakatimizdagi uglevodorod zahiralardan ortib ketadi. Hozirgi kunda faqat 0,6 mln tonna neftga ekvivalent quyosh energiyasining (0,3 %) texnik potentsiali o'zlashtirildi. Respublikamizda bir yilda Quyoshli kunlar shimolda 2 ming soat janubda esa o'rtacha 3 ming soatga teng. Yillik yig'indi quyosh energiyasining radiatsiyasi shimolda 4800 mJ/m², janubda esa 6500 mJ/m² ga teng.

Insonlar uchun uzoq muddatga so'nmas energiya manbai mavjud bo'lib, bu manba quyoshdir. Quyosh yerga ulkan quvvat, taxminan 1017 vatt berib, bu bir kunda iste'mol qilinayotgan energiya miqdoridan

100000 martadan ortiqroqdir. 20 kun ichida yer quyoshdan quyosh nuri orqali shunday energiya oladiki, bu sayyoramizdagi mavjud barcha yoqilg'ilarning zahirasiga barobardir.

Hozircha quyosh batareyalarini dunyo energetikasiga qo'shgan hissasi juda kam: ularning jami quvvati yaqin 5000 MVt ga teng bo'lib dunyo energetikasini 0.15%ini tashkil etadi. Biroq, kelgusida Quyosh energetikasi istiqboli juda kengdir. Quyosh kollektorlari issiqlik energiyasi ishlab chiqishda, sanoat va maishiy binolarni isitishda, issiq suv bilan ta'minlashda ishlatiladi. Hozirgi kunda dunyo bo'yicha bir yilda 13,5 mlrd tn.n ekvivalent yoqilg'iga teng miqdordagi yoqilg'i yoqiladi (bu degani yer sharida yashovchi har bir kishiga 1,9 tn.n.e. yoqilg'i to'g'ri keladi).

Hozirgi zamonaviy iste'mol darajasida energiya resurslarini iste'mol qilinsa ularning zahirasi: neft 40-50 yilga, tabiiy gaz 70-75 yilga, toshko'mir 165-170 yilga, qo'ng'ir ko'mir 450-500 yilga yetadi.

2002 yillarda Yevropa mamlakatlarida Quyosh fotoelektrik stansiyalari tomonidan olingan umumiy energiya quvvati 392 MVtga teng bo'lgan. 2004 yilning boshlarida esa bu raqam 560 MVtga yetdi. Dunyo bo'yicha 2005 yilda ishlab chiqarilgan quvvat 1727 MVtga teng bo'lgan.

2003 yilga kelib Yevropada Quyosh kollektorlari egallagan maydoni 13,5 mln.m² ga teng edi. So'nggi yillarda dunyo bo'yicha yiliga 1 mln. m² dan ortiqroq Quyosh kollektorlari qurilmoqda. Bugun bu raqam Yevropada 25 mln.m² ga yetib qoldi.

Bundan tashqari 2003 yilda dunyo bo'yicha Quyosh issiqlik suv isitgich tizimi ishlab turgan. O'sha vaqtlarda AQSHda Quyosh kollektorlarining umumiy maydoni 10 mln.m², Yaponiyada bu maydon 8 mln.m² teng bo'lgan.

Yalpi potentsial— mavjud hududda hosil bo'layotgan yoki tushayotgan energiya ning nazariy miqdori.

Texnik potentsial — yaratilgan texnologiyalar asosida foydalanish mumkin bo'lgan yalpi potentsialning qismi.

Isroil davlatida 800 mingdan ortiq Quyosh jihozlari ishlab, mamlakatni issiq suvga bo'lgan talabini 70% gacha qoniqtirgan. O'zbekiston o'zini-o'zi energiya bilan ta'minlaydigan mamlakatlardan biri hisoblanadi. Respublikamizda hozirgi kunda 1995 yilga

qaraganda gaz qazib olish 35% ga, neft qazib olish esa deyarli 3 marta oshdi.

Atmosferaga chiqarilayotgan issiqxona gazlarini kamaytirishning eng asosiy va muhim yo'nalishlaridan biri noan'anaviy bo'lgan yoqilg'i muqobil energiya manbalaridan foydalanishdir. O'zbekiston Respublikasi qayta tiklanuvchi energiya manbalarining yaxshi potensialiga ega. Ekspertlarning baholashlariga qaraganda uni yalpi potentsiali 51 mlrd. t.n.e (tonna neft ekvivalentiga teng).

Hozirgi kundagi mavjud texnologiyalar bu potentsialning 179 mln (t.n.e) dan foydalanish imkonini beradi (2-jadval). Bu raqamni taqqoslaydigan bo'lsak mamlakatimiz bo'yicha yiliga qazib olinayotgan foydali qazilmalardan 3 marta ko'pdir.

2-jadval

O'zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya manbalarining potentsiali

Potensial	Jami (mln.t.n.e.)	Shu jumladan energiya (mln. t.n.e.)			
		Gidro	Quyosh	Shamol	Geotermal suvlar
Yalpi	50984,6	9,2	50973,0	2,2	0,2
Texnik	179,0	1,8	176,8	0,4	-
O'zlashtirilgani	0,6	0,6	-	-	-

Neft-gaz sanoati Respublikamiz ekonomikasini 97% ini qoplaydi. Bugungi mavjud bo'lgan baholashlar shuni ko'rsatadiki, hozirgi darajada zahiralarni qazib olish bo'yicha suyuq uglevodorodli zahiralar 15 yilga gaz ko'rinishidan uglevodorodlar esa 25 yilga etishi taxmin qilinmoqda. Ammo neft gaz resurslari bo'yicha ta'minlanganlikni ko'rsatuvchi real manzara biroz boshqacharoq. 90 ta ochilgan gaz konlar (196 ta ochilgan)ida deyarli 90% olinishi zarur bo'lgan uglevodorodlarning zahirasi to'g'ri keladi. Bulardan ko'proq qismi 20 ta gaz konlarida konsentratsiyalashgan. Asosiy yirik gaz konlaridan gaz qazib olish sur'ati pasayish chegarasida turibdi. Qidiruv ishlariga asosan gaz zahiralarning asosiy qismi kichik va o'rtacha gaz konlariga yoki qiyin qazib olinadigan konlariga to'g'ri keladi.

Shuning uchun ham Respublikamizning yoqilg'i energetika mustaqilligini saqlash uchun tabiiy boyliklarni tejab ishlatish bilan bir-

ga noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanishga diqqatni qaratish lozim.

2.1. Quyosh kollektorlari turlari va ularning tuzilishi

Fotoelektrik element yarimo'tkazgich materiali ikki **Fotoelektrik element** - qatlamlardan iborat bo'lib, ulardan birida ortiqcha manfiy zaryadlangan elektronlar, ikkinchisida musbat zaryadli "kovaklar" mavjud. Bunday elementga yorug'lik tushganda, elektronlar r-n kontaktdan oshib o'tib, buni hisobiga elektr toki generatsiyalanadi (3-rasm).

Bu hodisa kashf etilganiga ancha yillar o'tsa ham, bugungi kunda ham muhandislar uni takomillashtirish va foydalanish ustida hamon ishlashmoqda. Dastlab, fotoelektrik o'zgartirgichlardan kosmosda foydalanilgan va bugungi kunda u kosmik stansiyalarning ajralmas o'zagidir. Hozirda binolar tomi va fasadlariga ham quyosh stansiyalari qurilishi keng avj olgan.

Quyosh fotoelektr stansiyalari sohasida tadqiqot ishlari O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining fizika-texnika institutida olib borilmoqda.

Bu yerda 100 Vatt quvvatli FET; 175 Vatt quvvatli quduqdan suv tortib chiqarish va 350 vattli qo'ylarning junini qirqish qurilmalari yaratildi. Qoraqalpog'istonning Taxtako'prik tumanidagi "Mulk" fermer xo'jaligiga qarashli Qo'sh quvur shaharchasida 36 ta maishiy FET, 1 ta quduqdan suv tortish FET o'rnatilgan. [27]

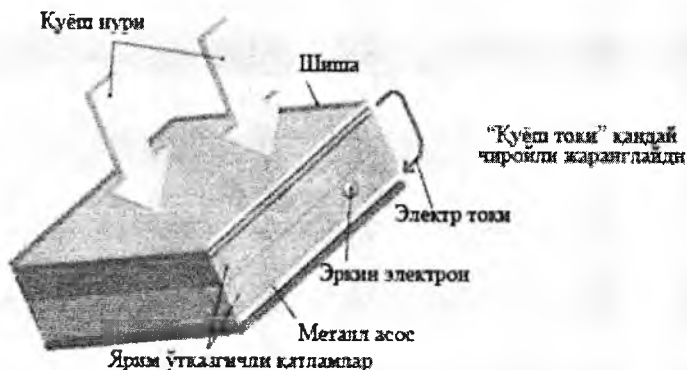
Quyosh kollektorlarini bir qancha turlari mavjud:

- yassi;
- vakuumli;
- quyosh kollektor-konsentratorlari (4-a-b rasmlar).

Quyosh kollektorida absorbend (odatda, bu qora metall list) quyoshda qizdiriladi va bu issiqlik tashuvchiga uzatiladi so'ngra mis quvur orqali oqadi. Quyoshli suv isitkichlar ishlab chiqarish va undan foydalanishda jahon "lider"i – Xitoydir. 2007 yilda Xitoyda Quyoshli suv isitkichlardan 150 mln kishidan iborat 40 mln oila foydalangan.

Фотоэлектрик генератор

Фотоэлектрик элемент (фотоэлемент - ФЭ) - биттасида манфий зарядланган ортыкча электронлардан ва иккинчисида мусбат зарядланган ортыкча "коваклар" гулламидан иборат бўлган ярим ўтказгичли материалларнинг иккита қатламидан тузилгандир.



2.2-rasm. Fotoelektrik generator

Vakuum kollektorli quyoshli suv isitkich, eng effektiv, biroq eng qimmat suv isitkich hisoblanadi. Quyosh vakuum kollektori har qanday ob-havo sharoitida ham nurlanishni yig‘a oladi.

O‘zbekistonda ko‘plab aholi yashaydigan uylar va boshqa binolarning tomlariga quyosh suv isitgichlari o‘rnatildi. Umumiy yuzasi 822 metr kvadrat bo‘lgan 235 ta panelli quyosh suv isitkichlari Toshkent shahar “Vodnik” mavzesida o‘rnatilgan. Shuningdek, Chexov ko‘chasidagi aholi yashaydigan ko‘p qavatli bino tomiga ham yuzasi 46 m² bo‘lgan 23 ta quyosh paneli o‘rnatilgan. Bu qurilmalarni qozonxonalar bilan birgalikda ishlatish yiliga 500 mVatt.soatdan ko‘proq issiqlik olish va 58 ming km³/yiliga tabiiy gazni iqtisod qilish imkonini beradi.

Quyosh kollektorlari

Quyosh kollektorlari Ularining turlari va ishlash tamoyillari

Параболик концентратор



Паробола цилиндрик кўзгули
концентратор

Миниий Quyosh kollektori -
концентратор (quyosh oshxonası) hozir
dan ovqat pıshırırsh uchun
foıdalanıladı

Хозир
Ковурамыз .



2.3-rasm. Quyosh kollektorlari. Ularning turlari va ishlash tamoyillari.

Buning natijasida atrof-muhitga yiliga 500 tonnadan ko'proq chiqindi gazlarning chiqishining oldi olinadi. O'zbekistonda yuzlab issiq suv olish quyosh qurilmalari (umumiy yuzasi 50 ming m² dan ko'proq) o'rnatilgan.

Toshkent viloyati Chorvoq shaharchasiga 15 kVatt quvvatli kombinatsiyalashgan Quyosh – shamol jihozi qurilgan.

Trubasimon vakuumli kollektorlar hatto havo temperaturasi -15°S dan past hollarda ham samarali ishlaydi. Parabolik konsentratorida quyosh energiyasi uncha katta bo'lmagan yuzaga fokuslanadi. Ko'zgu o'ziga tushayotgan quyosh nurlanishini 92 % ga yaqin qismini qaytaradi. Kronshteynga mahkamlangan qaytargich fokusiga fotoelektrik elementlar yoki Stirling dvigateli mahkamlangan.

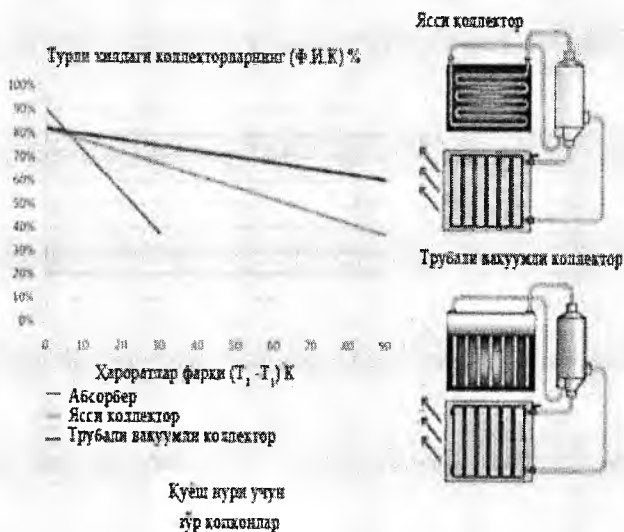
Sanoat quyosh elektrostansiyalari parabolotsilindrik va parabolik konsentratorlardan yasaladi. Parabolotsilindrik ko'zguli konsentra-

tor quyosh nurlanishini bir chiziqqa yig'adi va nurni yuz karra konsentratsiyasini ta'minlaydi. Parabola fokusiga issiq tashuvchi trubka (yog'li) yoki fotoelektrik element joylashtiriladi. Yog' trubkada 300-390°C temperaturagacha qiziydi.

Ispaniyada 2006 yilning iyun oyida birinchi marta 50 MVt quvvatli termik quyosh elektrostansiyasi qurilgan. Parabolik konsentratrlardan foydalangan holda janubiy Kaliforniyada jahonda eng katta quyosh elektrostansiyasi qurildi.

2010 yilgacha 11 metr diametrli 20 ming paraboloid kollektorlardan iborat quyosh elektr stansiyasi qurildi. Elektrostansiyaning jami quvvatini 850 MVt gacha oshirish mumkin. Quyosh kollektorlari taom tayyorlash uchun qo'llaniladi. Kollektor fokusida temperatura 150°S gacha etadi. Bunday qurilmalar turli mamlakatlarda keng qo'llanilishi mumkin.

Quyosh kollektorlari. Ularining turlari va ishlash tamoyillari



2.4-rasm. Quyosh kollektorlari. Ularning turlari va ishlash tamoyillari

Shuningdek, quyosh oshxonalarini tayyorlash va tarqatish xalqaro dasturlari mavjud. Masalan, 2008 y. Finlyandiya va Xitoyda 31 ta qishloqqa 19000 ta quyosh oshxonasi o'rnatishga qaror qabul qilindi. Bu 2008-2012 y.y. SO chiqindisini 1,7 mln. tonnaga qisqartirishga imkon beradi. Kelajakda Finlyandiya bu chiqindilarga kvota sotishi mumkin.

2.2. Quyosh kollektorlariga tegishli fundamental muammolar;

Bugun quyosh energetikasini qo'llashda qator muammolar mavjud bo'lib, ularni hal qilish uchun tadqiqotchilar va olimlar ish olib borishmoqda:

Quyosh doimiysi uncha katta bo'lmagani bois, quyosh energetikasi elektrostansiyalari katta yer maydonidan foydalanishni talab qiladi (masalan, 1 GVt quvvatli elektrostansiya uchun bir necha o'n kvadrat kilometr yer maydoni zarur bo'ladi). Biroq bu kamchilik unchalik katta emas. Masalan, gidroenergetikaning sohasi gidroelektrostansiyalar esa nisbatan katta yer maydonlarini kelgusida foydalanish uchun yaroqsiz holga keltiradi.

Fundamental muammolar:

1. Katta quvvatli jihozlarni o'rnatishga yetarli darajada katta maydonlarning zarurligi;
2. Generatsiyaning doimiy emasligi (fotoelementlar tunda ishlamaydi);
3. Fotoelementlar bahosining qimmatli;
4. Foydali ish koeffitsientining yetarli emasligi;
5. Fotoelementlarning tashqi ifloslanishidan tozalashning zarurligi;
6. Fotoelementlarning tarkibida zaharli moddalarni mavjudligi;
7. 30 yil foydalanilgandan so'ng samaradorlikning pasayib ketishi.

Quyosh kollektorlariga tegishli texnik va ekologik muammolar.

Texnik muammolar:

1. Quyosh elektrostansiyasi tunda, ertalab va oqshomlari yetarlicha samarali ishlay olmaydi. Ayni damda elektr iste'moli kechga yaqin kuchayadi. Bu kamchiliklarni bartaraf etish samarali elektr akkumulyatorlardan foydalanishni talab qiladi (bugungi kunda bu muammo yetarlicha hal etilmagan).

2. *Quyosh fotoelementlari ishlab chiqarishning qimmatligi.*
3. *Texnologiya taraqqiyoti bilan bu kamchilik bartaraf etilib boradi. 1990-2005 yy. Fotoelementlar bahosi yiliga o'rtacha 4% ga kamaygan.*
4. *Quyosh batareyalarini yetarlicha bo'lmagan FIK (foydali ish koeffitsienti) yaqin kunlarda oshirilsa ehtimol.*
5. *Sirtqi fotopanellarni changdan va boshqa ifloslanishlardan tozalash kerak. Ularning sirt yuzasi bir necha kv.km bo'lsa bu katta muammo tug'diradi.*
6. *Fotoelektrik elementlar samaradorligi ular qiziganda sezilarli tushib ketadi, shu bois ularni suvli sovutkich bilan sovutish zaruriyati paydo bo'ladi.*
7. *30 yil to'xtovsiz ishlagandan so'ng fotoelektrik elementlar effektivligi pasaya boradi.*

Ekologik muammolar: Olinayotgan energiyani ekologik tozaligiga qaramasdan, fotoelementlarning o'zida zaharli moddalar mavjud, masalan, qo'rg'oshin, kadmiy, galliy, mishyak va h.k, fotoelementlarni ishlab chiqarishda esa bir qancha boshqa xavfli moddalar ishlatiladi. Zamonaviy fotoelementlarning xizmat vaqti cheklangan (30-50 y) va ularni ommaviy foydalanishda ekologik tomondan utilizatsiya muammosi kelib chiqadi.

2.3. Quyosh batareyalari va ularning turlari

Yarimo'tkazgich moddalar va ular asosida tayyorlanayotgan asboblardan qurilmalar tobora keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Buning asosiy sabablari yarim o'tkazgich moddalarning ajoyib xossaligidir: yarimo'tkazgichlar turli tashqi ta'sirlarga juda sezgir, ular zaminida ishlab chiqarilayotgan asboblarning o'lchamlari, hajmi kichik, ishlash muddati katta va bajaradigan xizmatlari doirasi juda keng. Shu bilan bir vaqtda ular turli zarbalarga chidamlidir.

Yarim o'tkazgichlar qo'llanmayotgan soha hozir topilmaydi. Bino-barin, yarim o'tkazgich moddalar va asboblarni tadqiq etish, ularning imkoniyatlarini kengaytirish hamda yangi xossalarni kashf etish masalalari hozirgi zamon fizika fanida muhim o'rin tutadi.

O'zbekistonda yarim o'tkazgichlar fizikasi sohasida ilmiy-amaliy tadqiqot ishlari Fanlar Akademiyasi institutlarida, shuningdek, oliy

o'quv yurtlari laboratoriyalarida yuqori saviyada, unumli va jadal olib borilmoqda. Respublikamizda elektronika sanoati rivojlangan va kelajakda ham rivojlanadi, deb umid qilamiz. Bu sanoat uchun yuqori malakali mutaxassislarni universitetlar va texnika oliy o'quv yurtlari yetishtirib beradi.

Yarim o'tkazgichlardan tayyorlanayotgan asboblarda endilikda avtomatikada, radiotexnikada, telemexanikada keng miqyosda qo'llanilmoqda. qishloq xo'jaligida temperaturani aniq o'lchashda, tuproqning namligini aniqlashda, o'simlik va hayvonlarning eng muhim xususiyatlarini baholashda va boshqa ishlarda yarim o'tkazgichli asboblardan foydalanish ko'lamida tobora kengayib bormoqda.

Yarim o'tkazgichlardan tayyorlanayotgan fotoelementlar (quyosh batareyalari) quyoshdan kelayotgan yorug'lik energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantirib berishga imkon tug'dirgan bo'lsa, termoelementlar (termogeneratorlar) issiqlik energiyasi hisobiga elektr energiyasini olishga yordam bermoqda. Yarim o'tkazgichlarga nurlanishning ta'sirini o'rganish faqat fotoelektrik asboblarni tayyorlashga imkon tug'dirmasdan, balki yarim o'tkazgichlarning xossalari aniqlashda ham alohida o'rin tutadi. Haqiqatda ham yarim o'tkazgichlarning xossalari xarakterlovchi qator parametrlar - zaryad tashuvchilarning yashash davri, ta'qiqlangan zonaning kengligi, kvant chiqarishi kabi fotoelektrik hodisalarni o'rganish natijasida aniqlanadi. Quyosh elementlari (quyosh elementi), batareyalari va fotoelektrik qurilmalar haqidagi bugungi tushunchalar tarixan 40 yillar oldin paydo bo'lib, so'ngi 10-15 yil davomida ular energiya manbai sifatida xalq xo'jaligiga va oddiy kishilar turmushiga kirib keldi. Bu qurilmalarning ishlash mohiyati yarim o'tkazgichli materiallarda quyosh nurlanishining yutilishi va uning natijasida hosil bo'lgan zaryad juftliklarining yarim o'tkazgichda hosil qilingan potensial to'siqlarda ajratilishi va tashqi elektr zanjiriga uzatilish jarayonlariga asoslangan. Dastlabki davrdagi fundamental tadqiqotlar natijasida quyosh nurlanishi spektrining to'liq yutilishini ta'minlash material xususiyatiga bog'liqligi aniqlandi. Material hajmida yutilgan nurlanishning zaryad juftliklari hosil qilishi va ularni ajratish jarayoni yarim o'tkazgichli material ichida potensial to'siq (p-n o'tish) va material xususiyatlariga bog'liqligi aniqlandi. Bu esa quyosh elementlari parametrlarini optimallashtirish imkoniyatlarini yaratdi.

Amaliy tadqiqotlar esa optimal parametrغا ega bo'lgan quyosh elementi konstruksiyalarini loyihalash, tayyorlash, ular xususiyatlarini o'rganish, quyosh elementi, batareyalari va fotoelektrik qurilmalar texnologiyasini ishlab chiqish va ular asosida har xil konstruksiyali, turli sharoitlarda ishlaydigan, har xil quvvatli iste'molchilarga mo'ljallangan elektr manbalari tizimini ishlab chiqarishni amalga oshirishga bag'ishlandi.

Hozirgi zamon quyosh elementi qaysi sharoitda ishlatilishiga (koinotda, Yer sharoitida, to'g'ridan-to'g'ri tushayotgan quyosh nurlanishiga, zichlashtirilgan quyosh nurlanishiga, ekstremal hol uchun va boshqalar) qarab turli xil yarim o'tkazgichli materialdan ishlab chiqariladi. Hozirgi davrda ishlab chiqarilayotgan va inson ehtiyoji uchun elektr manbai sifatida qo'llanilayotgan quyosh elementi aksariyati kremniy materialidan tayyorlanmoqda. Bunga asosiy sabab, hozirgi zamon xalq xo'jaligi ehtiyoji uchun ko'p qo'llaniladigan mikroelektron asboblarning asosi kremniyligidir. Ikkinchidan kremniy elementar yarim o'tkazgich bo'lib, uning Yer tarkibida 30 % ga yaqinini tashkil qilishi, hamda texnologiyasining rivojlanganligidir.

2.4. Quyosh elementlari va batareyalari

Qariyb besh milliard yillardan buyon quyosh ichida termoyadro reaksiyalari – vodorod yadrosining geliy yadrosiga aylanishi tufayli katta miqdordagi energiya ajralib kelmoqda. Quyosh ichidagi temperatura 15-20 million daraja deb baholanadi. Har sekunda 600 million tonna vodorod geliyga aylansada, $2 \cdot 10^{27}$ tonnalik quyosh massasi milliardlab yillar davomida atigi bir foizning ulushlari miqdorida kamaygan. Quyosh massasi yerga nisbatan 330 ming marta katta, uning diametri esa $1,39 \cdot 10^9$ metr dan iborat. Quyoshdan Yer sirtining har kvadrat metriga taxminan 1000 Vt quvvatli yorug'lik nuri doimiy tushib turadi. Hozirgi vaqtda inson ehtiyoji uchun quyosh energiyasidan foydalanishning turli usullari ishlab chiqilgan. Quyosh nuri yordamida uy-binolarni va suvni isitish, meva va boshqa mahsulotlarni quritish maqsadida foydalanish bilan bir qatorda yarimo'tkazgichli fotoelementlar yaratilgan. Ular yordamida quyosh energiyasi ichki fotoeffekt hisobiga yarimo'tkazgich kristallarida bevosita elektrik energiyaga aylantiriladi.

Yer sirtining har kvadrat metridan fotoelementlar yordamida 100-200 Vt miqdorida elektrik energiya olish mumkin. Yarimo'tkazgichli fotoelementlar va ular yordamida yorug'lik energiyasini elektr energiyaga aylantirilishi jarayonini ko'rib chiqamiz.

Quyosh energiyasini elektr energiyaga aylantiradigan yarimo'tkazgichli diodni quyosh elementi yoki fotoelement deyiladi. U tashqi kuchlanishsiz ishlaydi. p-n-o'tishli fotoelementda yorug'lik ta'sirida vujudga keladigan qo'shimcha zaryad tashuvchilarni p-n- o'tishning elektrik maydoni ajratib yuboradi va zanjir uzuq holda r-sohada kovaklar, n-sohada elektronlar yig'iladi. Agar tashqi zanjir ulansa, yuklama qarshilik orqali r-sohadan n-sohaga yo'nalgan tok o'ta boshlaydi.

1.5. Quyosh elementlarining ishlash prinsipi

Hozirgi kunda quyosh batareyalari yordamida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyani issiqlik, atom va gidroelektrostansiyalarida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyadan ko'p marta qimmat tushmoqda. Shuning uchun olimlar va quyosh batareyalarini ishlab chiqaruvchi injenerlar oldida quyosh batareyalarini takomillashtirish va elektroenergiyaning tannarxini pasaytirish muammosi turibdi.

Quyosh elementlaridan olinayotgan elektroenergiyaning asosiy narxini quyosh batareyalarida ishlayotgan yarimo'tkazgich materiallarining qimmatligi sabab bo'lmoqda.

Quyosh energiyasida ishlayotgan asosiy yarimo'tkazgich material kremniy bo'lib qolmoqda. Hozirgi olimlarning asosiy kuchi quyosh batareyalari uchun yaroqli bo'lmagan arzon kremniy olish uchun sarflanmoqda. Bular asosan polikristall va amorf kremniy bo'lib, vodorod bilan to'yintirilgan va o'tkazuvchan taglikka changlatilgan yetarlicha yupqa plyonkadir.

Quyosh elementlarini arzonlashtirish yo'llaridan yana biri texnologiyani soddalashtirishdan iboratdir. Xususan qimmat tushadigan yuqori temperaturali diffuziya operatsiyasidan voz kechishdir. Bunda yana zaryad tashuvchilarning yashash vaqtlarini kamayishidan ham qutulamiz. Bunda zaryad tashuvchilarning diffuziya uzunligi kamayadi.

Nihoyat elementlarni tannarxini kamaytirishning yana bir yo'llaridan biri quyosh elementining yangi ish prinsiplaridan foydalanish bo'lishi mumkin. Yoki qimmatbaho yarimo'tkazgich materialini tanlash maqsadida quyosh energiyasining konsentratorlaridan foydalanish mumkin.

2.6. Quyosh batareyalaridan amalda foydalanish

Bugungi kunda insoniyat uchun yangidan yangi energiya manbalari qidirish eng muhim ishlardan biri bo'lib turibdi. Chunki ko'mir, neft, gaz zahiralari tabora kamayib bormoqda. Ularning o'rnini qoplash uchun asosan elektr energiyasidan foydalanamiz. Elektr energiyasi issiqlik elektr stansiyalarida, Atom elektr stansiyalarida, Hidroelektrstansiyalarida ishlab chiqariladi. Rivojlangan davlatlarida elektr energiyasi, asosan, Atom elektr stansiyalarilaridan olinadi.

Yaqindagi internet yangiliklariga ko'ra Fukusima Atom elektr stansiyasi Yaponiyada ishlab chiqariladigan elektr energiyasining 30%ni beradi. Lekin bugungi kunda bu elektr stansiya butunlay to'xtatilgan. Mana shunday portlash xavflari (Chernobl, Fukusima) Atom elektr stansiyalarni ham chuqur o'ylab ko'rishni taqozo qilmoqda. Insoniyat uchun elektr stansiyasini eng maqbul turi qayta tiklanadigan elektr manbalaridan ishlab chiqariladigan elektr energiyasidir. Bulardan biri quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish.

Biz yuqoridagi bo'limlarda quyosh energiyasi elektr energiyasiga aylantirishning asoslari muammolarini batafsil ko'rib chiqdik. Endi ushbu bo'limda quyosh batareyalaridan amalda foydalanish bo'yicha qilinayotgan ishlarga to'xtalamiz. Ma'lumki, quyosh batareyalari kosmik kemalarda bir necha o'n ming yillardan buyon foydalanib kelinadi. 1960-70-yillarda kremniy asosidagi quyosh batareyalari kosmik kemalar uchun xizmat qilar edi. 70-yillarning oxirida ular to'la arsenid galliy va geteroo'tishlar asosidagi quyosh batareyalarga almashtirildi.

Bugungi kunda quyosh batareyalari katta yuzali katta quvvatli ko'rinishda bo'ladi. Jumladan internet ma'lumotlariga ko'ra, Rossiyaning Krasnodar shahrida "Quyosh shamoli", Zelenograd shahrida "Solar In Tex", Ryazan shahrida "RZMKP" hamda boshqa bir qator

mamlakatlarning zavodlarida turli ko‘rinishdagi quyosh batareyalari sotuvga chiqarilmoqda. Shuningdek, bu zavodlar maxsus buyurtma bo‘yicha istalgan quvvatda quyosh batareyalarini tayyorlab berishadi. O‘zbekistonda ham “Fizika-quyosh” ilmiy ishlab chiqarish birlashmalarida shu kabi quyosh batareyalari ishlab chiqarilmoqda va ular buyurtma asosida poliklinika, kasalxona va dehqon-fermer xo‘jaliklariga o‘rnatib berilmoqda. Dehqon-fermer xo‘jaliklarida quyosh batareyalaridan foydalanib, zovurlardan suv chiqarish ishlaridan foydalanilmoqda. Ma’lumki, bugungi kunda avtomobillarning aksariyati benzin va gaz (metan, propan, butan)da yuradi. Shu kunlarda Yaponiyada faqat elektr energiyasiga yuradigan avtomobillar ham ishlab chiqarilmoqda. Bunday avtomobillarni ishlab chiqarish Fransiya va Yevropaning boshqa davlatlarida ham rivojlantirilmoqda.

Alohida laboratoriya va ilmiy-ijodiy guruhlarda faqat quyosh energiyasidan foydalanib, harakat qilayotgan mashinalar bor. Buni geleomobil deb ataladi. Shunday, geleomobillardan biri Kanadada ishlab chiqarilgan. Unga Xofi geleomobili deb nom berilgan.

Torontada (Kanada) Marsello Daluz degan inson tomonidan o‘z mablag‘i hisobidan yaratilgan Marsello geleomobilini Avstraliyadagi geleomobillar poygasida qatnashish uchun yaratgan edi, bugungi kunda Xofi yangi rekord o‘rnatdi. Xofi 140 kun davomida 15150 km yo‘l bosib o‘tdi va bunda u hech qanday yonilg‘idan foydalanmadi. Faqat quyosh energiyasi hisobidan harakat qildi. Xofi Kanadani deyarli aylanib chiqdi. Bunda u Kanadaning 44 shahrida bo‘ldi. Xofi geleomobili 3 g‘ildirakli haydovchi bilan og‘irligi 300 kg. U polimerlardan tayyorlangan. Mashina uzunligi 5 m, kengligi 1,8 m, balandligi 0,9 m. Xofining quyosh tushadigan yuzasi 7 kv.m. bunda 1kVt ga yaqin elektr energisini ishlab chiqaradi. Quyosh batareyalarining o‘rtacha FIK 15 % ga to‘g‘ri keladi. Xofiga litiy-ionli akkumulyator ham o‘rnatilgan. Akkumulyator ortiqcha elektr energiyasini o‘zida yig‘adi. Uning sig‘imi 4 kVt/s. Zahiradagi elektr energiyasi bilan Xofi qorong‘ida bimalol 200 km yo‘l bosib o‘tishi mumkin.

Geleomobilga yaxshi ayrodinamik shakl berilganiga va g‘ildiraklardagi rezina bilan asfal’t o‘rtasidagi dumalanish – ishqalanish kichikligi tufayli Xofi katta tezlikka erishadi. Uning faqat yorug‘lik energiyasi hisobidan yurgandagi tezligi 70 km/soatgacha, elektromotor,

ham akkumulyator, ham quyosh energiyasi hisobidan ishlagandagi tezlik 120 km/ soat gacha tezlikka etadi. Marsello o'zining geleomobili bilan Amerika va boshqa mamlakatlarni ham aylanib chiqish niyatida. Shuningdek, quyosh batareyalari ko'chalarni yoritish tarmoqlarida ham muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Shunday qilib, bugungi kunda quyosh energiyasidan foydalanish, quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish juda ko'p mamlakatlarda muhim ahamiyat kasb etmoqda.

2.7. Quyosh batareyasining tashkil etuvchilari

Bugungi kunda quyosh energiyasidan keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Dunyoning markazlashgan elektr uzatish tarmoqlariga ega bo'lmagan ko'plab hududlarida xonadonlarni elektr energiyasi bilan ta'minlashda nasos orqali uzatib berish va hokazo usullardan foydalanilmoqda. Quyosh energiyasidan foydalanish tizimida, kunduzgi ishlab chiqarilgan elektr energiyasini to'plashi uchun akkumulyatorlardan foydalaniladi.

Yerning usti qismida foydalaniladigan quyosh batareyalarining modullari odatda nominal quvvati 12 V bo'lgan, qo'rg'oshinli-kislotali akkumulyator batareyalarini quvvatlantirish maqsadida konstruksiya qilinadi. Bu jarayonda 36 ta quyosh elementlari ketma-ket ishlab chiqiladi va so'ng modulga jamlanadi. Yig'ilgan to'plam tayanch konstruksiyasiga osonroq birlashtirilishi uchun allyumin romga joylashtiriladi. Quyosh batareyasining modul quvvati 10-300 VT gacha tashkil etishi mumkin.

Bunday modullarning elektr parametrlari standart sharoitlarda aniqlangan (ya'ni quyosh radiatsiyasining quvvati 1000 VT/m^2 , elementlar temperaturasi 25°S va quyosh spektri 45°S kenglikda teng bo'lganida) voltamperik xarakteristikasi aks etadi.

Egri chiziqning kuchlanish o'qi bilan kesishgan nuqtasi bo'sh jarayon kuchlanishi deb ataladi va V_{oc} belgilanadi, egri chiziqni tok o'qi bilan kelishgan nuqtasi esa qisqa tutashuv o'qi deb nomlanadi va I_{sc} deb belgilanadi. Shu grafikning o'zida o'tkazilayotgan bosimga bog'liq holda olinayotgan quyosh enersiyasining quvvat egri chizig'i tasvirlangan. Modulning nomenal quvvati standart sharoitlarda eng

katta quvvat sifatida aniqlanadi.

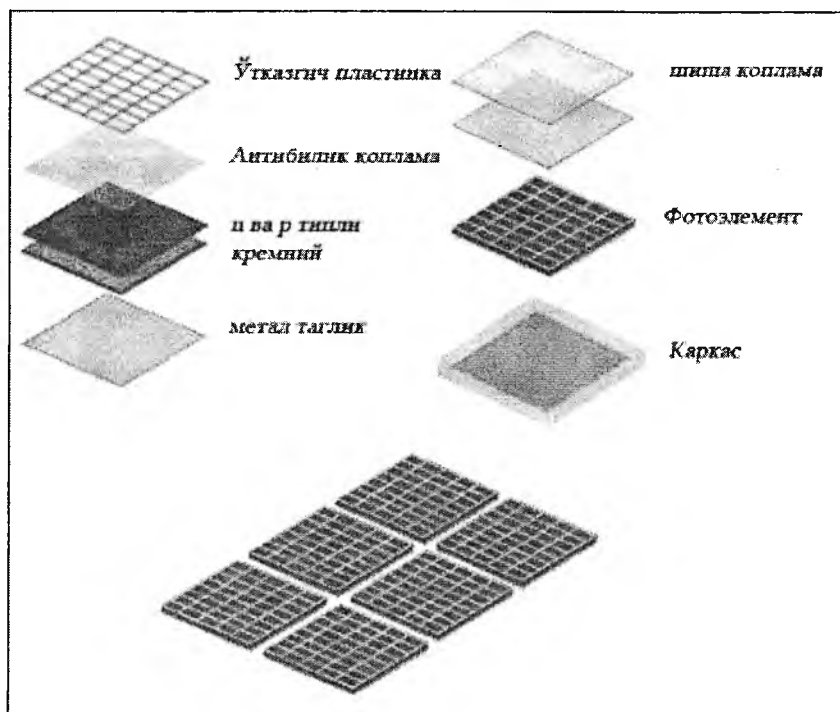
Maksimal quvvatga mos keladigan kuchlanish belgisi ishchi kuchlanish deb nomlanadi va V deb belgilanadi, mos keluvchi tok esa ishchi tok deb ataladi va I deb belgilanadi. 36 elementdan iborat bo'lgan modulning ishchi kuchlanishining belgisi 25°S da taxminan 16-17 v (0,45 -0,47 vt/ element) ga teng. Kuchlanishning bunday zahirasi, modulning quyosh nurlanishi bilan qizdirilganda ishchi kuchlanish bosimini kamayishni kompensatsiyalash maqsadida zarur. Bo'sh jarayon kuchlanishining harorat koeffitsienti kremniy uchun -0,4% gradusni tashkil etadi.

Tokning harorat koeffitsienti esa +0,07% gradusni tashkil etadi. Quyosh modulining bo'sh jarayonidagi kuchlanishi yorug'likning ta'sirida kam o'zgaradi, ayni paytda qisqa tutashuv toki to'g'ri proporsionaldir. Quyosh modulning FIKi, modulning maksimal quvvatni standart sharoitlarda uning yuzasiga tushadigan nurlanishning umumiy quvvatiga bo'lgan nisbati sifatida aniqlanadi va u 15-40% ni tashkil etadi.

Talab qilinayotgan quvvatni va ishchi kuchlanishni olish maqsadida modullarni ketma-ket yoki parallel ravishda ulanadi. Quyosh batareyasini shu tarzda olinadi. Quyosh batareyasini quvvati doimo modullarning quvvat yig'indisidan o'xshash modullarning xarakteristikalaridagi shartli farqlarning yo'qolishi sababli kam bo'ladi. Batareyada modullar qanchalik puxta to'plangan bo'lsa (ya'ni modullar xarakteristikalaridagi farqlar qanchalik kam bo'lsa), yo'qotishlar darajasi ham shunchalik kam bo'ladi. Misol uchun, xarakteristikalaridagi farqi 10% bo'lgan 10 ta modulni ketma-ket birlashtirilganda yo'qotishlar taxminan 6 %ni tashkil etadi, farqi 5% bo'lganda esa 2% gacha kamayadi.

Bir modul yoki uning biror bir elementi soyalanganda, quyosh batareyasida ketma -ket ulanishda "qaynoq dog' effekti" paydo bo'ladi.

- Soyalangan modul yoki element yoritilgan modullarni hamma ishlab chiqarayotgan quvvatini tarqatishni boshlaydi, tez qizishadi va ishdan chiqadi. Bu effektни bartaraf etish uchun xar bir modul (yoki uning qismi) bilan birgalikda shuntiraydigan diod o'rnatiladi. Diod ketma -ket ulanadigan 2 ta yoki undan ko'p bo'lgan modullar uchun kerak. Ketma-ket ulangan modullarning har bir chizig'iga bloklaydigan diod ham ulaniladi. Barcha diodlar modulning ulangan qutisiga joylanadi.



2.5-rasm. Quyosh batareyalari tashkil etuvchilari

Quyosh batareyasining voltamperik egri chizig'i xuddi birlamchi modulnikidek ko'rinishga ega. Yuklanishga ulangan batareyaning ishchi nuqtasi har doim ham maksimal quvvat nuqtasi bilan mos kelavermaydi (chunki maksimal quvvatning holati atrof-muxitning harorati va yorug'lik darajasi bilan uzviy bog'liq). Masalan, elektrodvigatelga o'xshagan yuklanishlarning ulanishi, tizimning ishchi nuqtasini quvvatning minimal yoki nol nuqtasigacha siljitirish mumkin va dvigatel ishga tushmasligi mumkin.

Natijada quyosh batareyasining keyingi muhim elementi bu quyosh batareyasini bosim bilan mutanosibligini ta'minlab beruvchi o'zgaruvchan kuchlanishdir.

2.8. Batareya quvvatini tanlash regulyatorlari

Odatda bu regulyatorlarda ishchi nuqta holatini qisqa davriy o'zgarishlari yo'li bilan maksimum quvvatni topish prinsipi orqali amalga oshiriladi. Agar asbobning chiqish joyida quvvat ortsa, u holda keyingi bosqichda ishchi nuqtaning holati bu yo'nalishda o'zgaradi. Shunday qilib, maksimal quvvat tanlovi uchun bosim xarakteristikasi uzluksiz optimallasadi, shuningdek, keng dinamik diapozonda sozlash va kuchsiz yoritilish sharoitlarida ham akkumulyator batareyalarini zaryadlashga qodir bo'lgan tok impulslarini shakllantirish imkoniyatlari ta'minlanadi. Bu oddiy algoritmnini tez o'zgaruvchan yorug'lik sharoitlarida muhim bo'lgan, o'zgaruvchan ishchi nuqtaning takroriy yo'nalishlarini eslab qolish yo'li bilan yaxshilash mumkin. Regulyatorning chiqish joyida doimiy tok impulsari shakllanadi, ayni vaqtda quyosh batareyasi ishlab chiqaradigan quvvatga bog'liq bo'lgan chastota va kenglik ham shakllanadi. Agar shu holatda ishchi kuchlanish, ishchi modulning kuchlanishidan past bo'lsa, u holda batareyaning qisqa tutashuv tokidanda kattaroq bo'lgan tok quvvatini olish mumkin. Faqat bunda regulyator 0,85-0,95 FIK ga ega ekanligini hisobga olish zarur.

2.9. Quyosh nuriga ishlovchi akkumuluyatorlar va batareyalar

Quyosh batareyalari ishlab chiqqan energiyani turli shakllarda saqlash mumkin:

- elektrokimyoviy akkumulyatorlarda kimyoviy energiya;
- rezervuarlardagi suvning potensial energiyasi;
- issiqlik akkumulyatorlaridagi issiqlik energiyasi;
- aylangan massalarning yoki siqilgan havoning kinetik energiyasi.

Quyosh batareyalari uchun ko'proq elektroakkumulyatorlar mos keladi chunki, quyosh batareyalari energiyani ishlab chiqaradi, iste'molchi esa bevosita akkumulyatorlarda to'planadigan elektr energiyasini iste'mol qiladi. Suv ta'minoti uchun mo'ljallangan quyosh stansiyalari bundan mustasno, chunki, bu yerda suv iste'mol qilinadi, energiya esa suv quvvatlaridagi suvning potensial energiyasida to'planadi. Ko'pchilik fotoelektrik tizimlarda, qo'rg'oshinli-kislotali akkumulyatorlardan foydalaniladi. Shuni aytib o'tish joizki, maxsus

quyosh batareyalari uchun mo'ljallangan batareyalar, starterli avtomobil akkumulyatoridan keskin farq qiladi.

Akkumulyator tanlashning asosiy shartlari:

- davriy ish tartibiga chidamliligi;
- chuqur razryadni asoratlarsiz o'tkazish qobiliyati;
- akkumulyatorni o'z-o'zini zaryadlash darajasining pastligi;
- zaryadlash va razryadlashga chidamli bo'lishi;
- chidamliligi, uzoqqa yaroqliligi;
- xizmat ko'rsatish oddiyligi;
- kichikligi va germetikligi (quyosh batareya uchun juda zarur va kerakligi).

Bu talablarga "Dryfit" va AGM (adsorbsiyalangan elektrolit) texnologiyalari asosida ishlab chiqilgan akkumulyatorlar mos keladi. Ular kam harajatliligi va sig'im diapazonining kattaligi 1-12000 A•s, bilan farqlanadi va barcha iste'molchilarning talablarini qondirishga imkon beradi. Bu akkumulyatorlar kam gaz chiqarishi va kislorod rekombinatsiyasi bilan ajralib turadi. Shuning uchun elektrolitik suvi elektrolizlanmaydi va bug'lanmaydi, shuningdek bu akkumulyatorlar elektrolit yetkazib berilishiga muhtoj emas. Misol uchun, bir firmaning trubkali va plastinali akkumulyatorlari quyidagi ijobiy xarakteristikaga ega:

- xizmat muddatining kattaligi – 15 yil;
- ishchi tartibga chidamliligining davriyligi-1200 s tsikldan ziyod;
- butun xizmat muddati davomida xizmat ko'rsatish shart emasligi;
- minimal gaz chiqarilishi;
- o'z-o'zini razryadlash, oyiga taxminan 3 %.

Bu akkumulyatorlarning qimmatligi oqibatida, oddiy starterli qo'rg'oshin kislotali akkumulyatorlardan foydalanish istagi tug'iladi.

Bu akkumulyatorlarning ishlash vaqti quyosh batareyalarida tarkibida 3-5 yildan ko'p emas. Buning oqibatida, quyosh batareyalaridan foydalanish muddati (15-20 yil) akkumulyatorlarni almashtirish extiyoji tug'iladi (bunga yana akkumulyatorlarga xizmat ko'rsatish va bino inshootlarni ularga moslash xarajatlari qo'shiladi).

Talab qilinayotgan ishchi kuchlanishni olish maqsadida akkumulyatorlar yoki akkumulyator batareyalarini ketma-ket ulanadi. Bunda ba'zi qoidalarga rioya qilinadi:

- bir firma ishlab chiqargan, bir xil tipli akkumulyatorlardan foydalaniladi;
- barcha akkumulyatorlarni teng ekspluatatsiya qilinadi;
- bir akkumulyator batareyalariga ishlab chiqarish sanasi bir oydan oshiq bo'lgan akkumulyatorlar birlashtirilmaydi;
- alohida akkumulyatorlardagi harorat farqini 3°S ko'p bo'lmashligini ta'minlash.

Akkumulyatorlarni yaroqlik muddatini uzaytirish uchun quyosh batareyalaridagi davriy ish tartibida chuqur razryad holatiga yo'l qo'ymaslik kerak. Razryad darajasi akkumulyatorning nominal sig'imidan kelib chiqib, foizlarda aks etiladigan razryadning chuqurligi bilan xarakterlanadi. Buning natijasida, quvvatlantirish jarayonini boshqarishda va optimal rejimni tanlashda, quyosh elektrostansiyalarining tarkibiga, albatta, akkumulyator batareyalarining quvvatlantiruvchi va quvvatsizlantiruvchi nazorat qismlari o'rnatiladi.

2.10. Akkumulyatorni quvvatlantiruvchi va quvvatsizlantiruvchi regulyatorlari

Quvvatlantirish regulyatori butun qurilmaning narxidan 5% ko'p bo'lmashligi kerak. Batareyani ortiqcha quvvatlantirishdan saqlash uchun, yuklanish o'chiq bo'lishi shart. Ma'lum o'lchovdagi yuklanish yuzaga kelmaguncha, tok ulanmasligi lozim. Bu miqdorlarning turli standartlari mavjud. Ular batareyalarning konstruksiyasiga, ish jarayoniga va yaroqlik muddatiga bog'liq. Regulyatorlarning ba'zi modellarida iste'molchini quvvat tugayotganidan ogoh qiluvchi tovush signallaridan foydalaniladi. Batareyani o'ta quvvatlanib ketishidan himoyalash uchun, quvvatlanish nihoyasiga yetgandan so'ng, uzatiladigan tok miqdorini cheklash kerak. Kuchlanish pasaya boshlaydi. Kichik quyosh elektrostansiyalari energiyani oshiqcha iste'mol qilish xususiyatiga ega bo'ladi, oqibatda esa o'ta quvvatlanib ketish yuzaga keladi va bu holatda quvvatlantirish nihoyasiga yetishi uchun yanada ko'proq kuchlanish kerak bo'ladi.

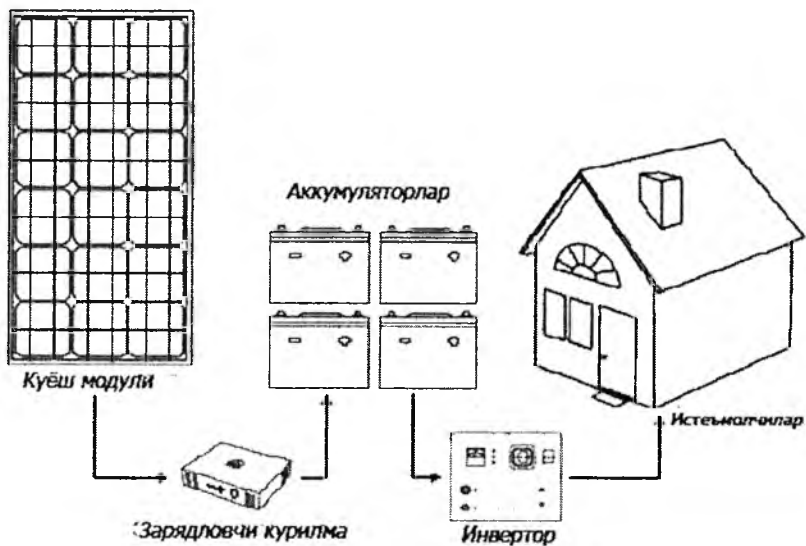
Yuqorida aytilganlar, kichik quvvatli avtonom quyosh elektrostansiyalariga mo'ljallangan regulyatorlarga tegishli. O'ta quvvatli quyosh batareyali tizimlarda bu vazifani tizim nazoratchisi o'z zimmasiga oladi va u kompyuter bilan bog'langan bo'ladi.

Invertorlar. Quyosh generatori (u mukammal va katta bo‘lishidan qat’iy nazar) faqatgina doimiy tok ishlab chiqishi mumkin. Aynan doimiy tokni ishlatuvchi iste’molchilar juda ko‘p (masalan, akkumulyatorni quvvatlantirish, yoritish, radioapparatura va hokazolar), ammo 220 V li o‘zgaruvchan quvvatni ishlatuvchi iste’molchilar ham kam emas. Doimiy tokli akkumulyator batareyalarini o‘zgaruvchan sinusoidal shaklga aylantirish uchun invertorlar zarur.

Invertorlar – yarim o‘tkazgichli asboblardir. Ular fotoelektrik tizimiga muvofiq holda ikki turga bo‘linishi mumkin:

- quyosh batareyasini avtonom tizimiga mo‘ljallangan invertorlar;
- tarmoqda ishlatish uchun mo‘ljallangan invertorlar;

Ikkalasining ham chiqish tizimi o‘xshash, ammo, farqi boshqaruv sxemasidadir.



2.6.-rasm. Quyosh modulidan foydalanish

Birinchisi o‘z generator chastotasiga ega, ikkinchisi esa sanoat tarmog‘i bilan sinxron ravishda ishlashi kerak. Barcha turlar uchun

umumiy parametrlari FIK (u 90% ko'p bo'lishi kerak). Avtonom inverterlarning boshlang'ich kuchlanishi 220 v (50/60 Gs.) tashkil etadi, quvvati 10-100 kVt bo'lgan inverterlardan esa uch fazali 380 v kuchlanishni olish mumkin. Barcha avtonom inverterlar akkumulyator batareyalaridagi doimiy tokni transformatsiyalaydi. Bundan kelib chiqadiki, boshlang'ich kuchlanish 12, 24, 48, va 120 V qatordan tanlab olinadi. Chiqish kuchlanishi qanchalik katta bo'lsa, inverter shunchalik soddaroq bo'ladi va uning FIKi shuncha yuqori bo'ladi. Katta kuchlanishlarda akkumulyator batareyasiga quyosh generatoridan uzatiladigan energiya miqdori ancha kam bo'ladi va bu energiyani isrof bo'lishidan asraydi, biroq bunda quyosh elektrostansiyalarining konstruksiyasi va uning xavfli kuchlanishlarda (40V dan yuqori) ishlatilishi murakkablashadi. Avtonom inverterlarning chiqish signaliga ega bo'lgan shakliga qo'yilgan talablar uncha qattiq qo'yilmaydi. Ba'zi hollarda trapetsiya ko'rinishidagi chiqish signali bor inverterlarni qo'llash mumkin. Bunday inverterlar quyosh batareyalarining elementlarida bo'ladi. Shunday qilib avtonom inverterlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- yuklanish ortib ketganda ham talofatlarsiz ishlash qobiliyatligi;
- kichik nagruzkalarda va salt yurishda kichik yo'qotishligi;
- chiqish kuchlanishining barqarorligi;
- garmonikani past koeffitsientligi;
- yuqori F.I.K. liligi;
- radiochastotalarga nisbatan shovqinni yo'qligi.

Chet elning ko'plab firmalari keng assortimentdagi quyosh batareyalari uchun maxsus ishlab chiqqan inverterlarni taklif etishmoqda.

Aksariyat fotoelektrik tizimlarda qo'rg'oshin – kislotali akkumulyatorlar qo'llaniladi. Lekin shuni ta'kidlab o'tish kerakki, quyosh batareyalarida qo'llaniladigan batareyalar avtomobillardagi starter batareyalaridan yaqqol ravishda ajralib turadi, hattoki asosida bir xil texnologiya bo'lishiga qaramasdan.

Batareyalarni tanlashda asosiy shartlar:

- faoliyatning issiqligiga qarshiligi
- asoratlarsiz quvvatni yo'qotishga bardosh berish
- akkumulyatorning o'z razryadining pastligi

- zaryal va razryad shartlarining kritik emasligi
- xizmat ko'rsatishning oddiyligi.
- Ixcham va germetikligi

"Dryfil" va ASM texnologiyalari bo'yicha tayyorlangan akkumulyatorlar bu talablarga to'liq javob beradi. Ular ekspluatatsiya harakatlarini va sig'imi 1-1200A soat diapozonliligi bilan xarakterlanadi. Bu akkumulyatorlar past gaz ajralishi va kislorod rekombinatsiyasi bilan farqlanadi. Bunda elektrolit suvi elektrolizlanmaydi va bug'lanmaydi, bunday akkumulyatorlar elektrolitni qo'shimcha qo'shilishini talab qilmaydi.

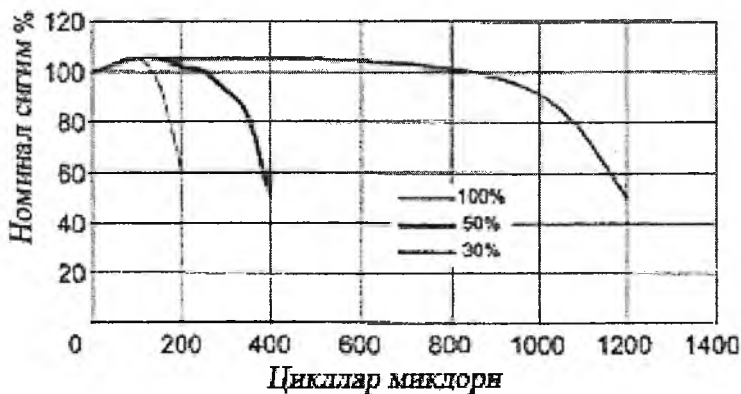
Masalan, bitta firmaning trubasimon musbat plastinali akkumulyatori quyidagi ijobiy xarakteristikalariga ega.

- Xizmat davri 15 yil;
- tsiklik rejimga bardoshliligi -1200 tsikldan ko'proq;
- butun ishi jarayonida xizmat ko'rsatishning keragi yo'qligi;
- minimal gaz ajratishi (aralashma tayyorlashda surmadan foydalanmaslik va gazlarning ichki rekobinatsiya texnologiyasidan foydalanish tufayli).

Batareyani o'z-o'zidan elektrsizlanishi—taxminan oyiga 3 %. Bunday akkumulyatorlarning baland narxi sababli oddiy avtomobil starter batareyalarini ishlatish istagi paydo bo'ladi. Bunday akkumulyatorlarning xizmat qilish muddati quyosh batareyalari tarkibida 3-5 yil. Shu sababli quyosh batareyalarini ishlatish muddatiga akkumulyatorni almashtirish kerak bo'ladi.

Talab qilinayotgan kuchlanishni olish maqsadida akkumulyator batareyalari ketma —ket ulanadi. Bu holatda ma'lum bir qoidalarga rioya qilinadi:

- bir tipdagi akkumulyatorlardan foydalaniladi, ishlab chiqaruvchisi bitta;
- hamma akkumulyatorlardan bir vaqtda foydalaniladi.
- Ishlab chiqarilgan sanasi farqi bir oydan ko'p bo'lgan akkumulyatorlarni bitta akkumulyatorlar batareyalarga birlashtirilmaydi.
- temperatura farqi 3°S dan yuqori bo'lmashini ta'minlanadi.



2.7-rasm. Akkumulyator sig'iminining razryadssikllariga bog'liqligi

Shunday qilib akkumulyatorni chuqur zaryadda ishlatish ularni tez-tez almashtirishga olib keladi va shunday qilib tizimning qimmatlashuviga olib keladi. Quyosh batareyasi akkumulyatorlarni razryad chuqurligini 30-40% darajada chegaralab qo'yishiga harakat qilinadi. Bosimning o'chirilishi yoki kattaroq hajmdagi akkumulyatorlarni ishlatish orqali erishiladi.

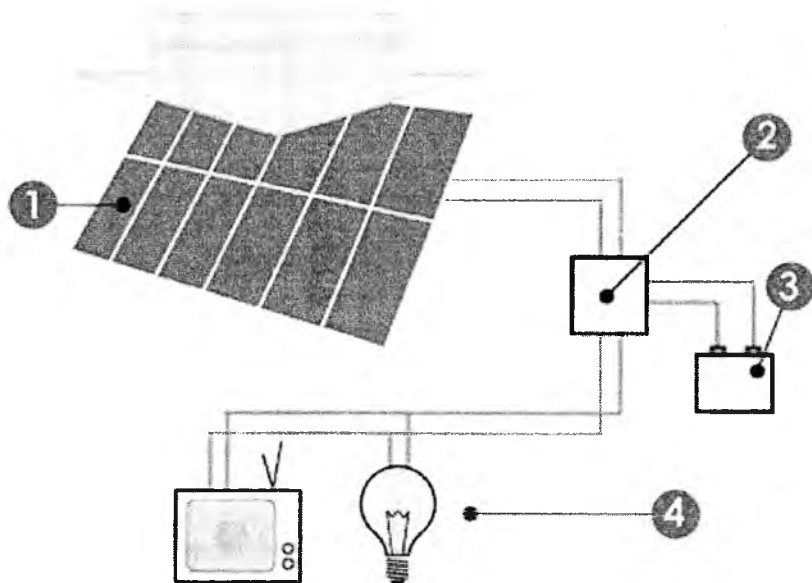
Quyosh energiyasidan turli maqsadlarda foydalanish mumkin. Shulardan biri elektr-energiyasi olishdir. Quyosh batareyalari quyosh energiyasini to'g'ridan - to'g'ri elektr - energiyasiga aylantiradi va bu jarayon fotoelektrik jarayon (F.E.) deb yuritiladi.

Quyosh energiyasidan foydalanishni juda ko'p afzalliklari bor. Quyosh energiyasi toza, shovqinsiz va ishonchli energiya manbaidir. Foto elektrik batareyalar birinchi bor fazoda sun'iy yo'ldoshlarda foydalanilgan.

Avtanom foto elektrik tizim (AFS)lar markaziy elektr tarmoqlari bo'lmagan joylarda ishlatiladi. Akkumulyator batareya quyoshning botganda yoki ochiq quyosh nurlari bo'lmagan vaqtda ham elektr ta'minoti uzilmasligi uchun juda zarurdir.

Ko'pincha AFS alohida uylarning elektr ta'minoti uchun qo'llaniladi. Bunday kichik tizimlar asosan yoritish tizimi uchun (ba'zan, televizor,

radio) foydalaniladi. Yuqori quvvatli tizimlar esa suv nasoslari, radio-stansiyalarni, muzlatgich, elektrojihozlar va hokozolarni to'yintirish imkoniyatiga ega. Quyosh elementidan foydalanishning eng sodda ko'rinishi quyidagi 2.8-rasmda ko'rsatilgan



2.8.-rasm. Quyosh elementidan foydalanish

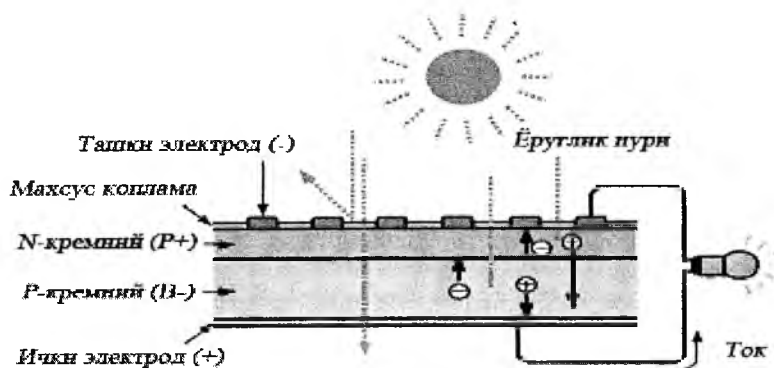
**1-Quyosh paneli; 2-kontroller (nazorat qiluvchi qurilma);
3-akkumulyator batareyasi; 4-iste'molchi.**

Bu tizim quyosh paneli, kontroller, akkumulyator batareyalar va iste'molchilardan iborat.

Fotoelektrik effektini hosil bo'lishida quyidagi omillar zarurdir: quyosh batareyasining materialida yorug'lik nuri adsorblangan bo'lishi kerak va erkin zaryad tashuvchini hosil qilishi zarur. Bu zaryad tashuvchilar ishchi materialining ichida maydon bilan ajratilgan bo'ladi.

Fotoelement o'tkazuvchanligi turlicha bo'lgan ikkita qatlamdan va tashqi zanjir bilan ulash uchun tayyorlangan kontaktlardan tashkil topgan. Tashqi qatlam **n** (negative) qatlam deb ataladi.

Bu qatlam elektron o'tkazuvchanlik bilan xarakterlanadi. Bu elektron o'tkazuvchanlik atomlardagi bog'lanishlarning buzilishi natijasida hosil bo'lgan erkin elektronlarning harakatlariga asoslangan.



2.9-rasm. Quyosh batareyasi

2.11. Quyosh energetikasidan foydalanish tendensiyalari

Quyosh stansiyalari yetarlicha o'rganilmagan ob'ektlar bo'lib, ularni ekologik toza elektrostansiyalar qatoriga qo'shish uchun to'liq asos yo'q.

Quyosh stansiyalari ko'p maydonni egallaydi. QESlarining solishtirma maydon egallashi 0.001dan 0.006ga/kVt gacha o'zgaradi. Bu maydon GESga nisbatan kichik, lekin issiqlik elektr stansiyalari atom elektr stansiyalari egallaydigan maydonlardan katta. Quyosh stansiyalari tarkibiga juda ko'p miqdorda metall, shisha, beton va h.k. sarflanadi, yuqorida keltirilgan ma'lumotlarda xom-ashyo qazib olish va qayta ishlash bosqichidagi yerni qazib olinishi hisobga olinmagan. Quyosh elektr stansiyalari yaratilgan taqdirda, uning maydon egallashi oshadi va yer osti suvlarini ifloslanish darajasi ham oshadi.

Quyosh konsentratorlarini yer maydonlariga soyasi katta tushadi, bu esa tuproq, o'simlik dunyosini o'zgarib ketishiga olib keladi. Stansiya joylashgan hududda quyosh nurlanishi sodir bo'ladigan vaqtda havo isib ketadi. Bu esa o'z vaqtida issiqlik, namlik balansi, shamol yo'na-

lishi o'zgarishiga olib keladi; ayrim hollarda sistemani qizib ketishi va yonib ketishi ehtimoli bor va uning oqibatlari yomon bo'lishi mumkin. Quyosh energetik sistemalarda past qaynaydigan suyuqliklarini uzoq muddat ishlatilishida, bu suyuqliklar oqib chiqib ketishidan ichimlik suvlari ifloslanish ehtimoli bor. Ayniqsa tarkibida yuqori oksid modda bor bo'lib hisoblangan nitrit va xromatlar bo'lgan suyuqliklar xavflidir. Quyosh texnikasi atrof-muhitga bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Uni rivojlantirish uchun mo'ljallangan hududlarda beton, shisha va po'lat ishlab chiqarish yirik majmualarini qurish zarur bo'ladi. Kremniyli, kadmiyli va arsenidagelli fotoelektrik elementlar tayyorlash vaqtida ishlab chiqarish xonalarida insonlar salomatligi uchun zararli kadmiyli va arsenidli chang birikmalar hosil bo'ladi.

Kosmik quyosh elektr stansiyalari nurlanish hisobiga iqlimga o'z ta'sirini o'tkazadi, telealoqa va radioaloqalar uchun nosozliklar, uning ta'siriga tushib qolgan himoyasiz tirik organizmlarga zarar etkazadi. Shu munosabat bilan yerga energiya uzatish uchun ekologik toza to'liqlar diapazonidan foydalanish zarur.

Quyosh energiyasining atrof-muhitga nohush ta'siri quyidagilarda o'z aksini topishi mumkin:

- yer maydonlari degradatsiyasi;
- katta material sig'imida;
- tarkibida xlorat va nitriti bo'lgan ishchi suyuqliklarning oqib chiqib ketishida;
- sistemalarni qizib va yonib ketish xavfi, quyosh sistemalaridan qishloq xo'jaligida foydalanilganda toksik moddalar bilan mahsulotlarni zararlanishida;
- stansiya joylashgan hudud issiqlik balansi, namlik, shamol yo'nalishi o'zgarishida;
- katta hududlardagi yorug'lik quyosh konsentratorlari ta'siridan to'silib qoladi natijada yer unumdorligi yo'qoladi;
- kosmik QESlarini iqlimga ta'sirida;
- televizion va radioaloqalardagi nosozliklarda;
- yerga energiyani mikroto'liqin nurlanishi vositasida yuborilishi tirik organizmlar va insoniyat uchun zararliligida;

Ekologik holat arxitektor va quruvchilardan yangi fikrlashni talab qiladi. An'anaga aylanayotgan zamonaviy energetika, energiya

tashuvchilar turidan qat'iy nazar atrof-muhit ekologiyasiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bino va shaharlarni energiya bilan ta'minlash sohasida yangi hosil bo'luvchi resurslardan samarali foydalanish imkonini beruvchi echimlarni qabul qilish lozim. Nashr etilgan ma'lumotlar, xususan Internet ma'lumotlarini tahlili shuni ko'rsatadiki, butun jahonda energiyaga bo'lgan ehtiyoj yangi hosil bo'luvchi quvvat manbalarini 4-avlodidan foydalanishga turtki bo'lmoqda. Bunday usullar binolarni energiya bilan ta'minlashni samarali vositalari – quyosh qurilmalarini jihozlash va o'rnatishni kam sarf-harajat qilib amalga oshirish imkonini beradi.

Ishlanmalar ichida ikkita yo'nalishni belgilash va hisobga olish lozim:

- mayda avtonom iste'molchilarni energiya bilan ta'minlashga mo'ljallangan chegaralangan quvvat darajali quyosh energoqurilmalarini ishlab chiqarish va qo'llash;

- shimoliy va cho'l hududlarida chegaralangan quvvatga ega bo'lgan quyoshli energetik stansiyalar yaratish;

Dunyo bo'yicha 70 dan ortiq mamlakatlarda gelioenergetik dasturlar ishlab chiqilgan va amalga oshirilgan. Germaniyada "Mingta tom" loyihasi ishga tushirilgan, u yerda 2250 ta uy fotogalvanik uskunalari bilan jihozlangan. AQSHda 2010 yilgacha bo'lgan davrga mo'ljallangan "Million quyoshli tomalar" dasturi qabul qilingan. Hozirgi kunda millionlab quyoshli suv isitkichlar ishlatilmoqda. "Quyoshli uylar" keng tarqalmoqda. Sistemalarni sozlashni boshqarish usullari ishlab chiqarilgan.

Butun jahonda yangi hosil qiluvchi energiya manbalaridan foydalanish samaraliligi tahlil qilinmoqda. Quyosh va shamol quvvatidan umumiy energetika sifatida foydalanishda dunyo bo'yicha yetakchi mamlakatlar: AQSH-17%, Fransiya-15%, Daniya-12%, Xitoy-14%, Hindiston-22%, Lotin Amerikasi-35% gacha, Avstriya-25%, Germaniya, Isroil, Rossiya 2010 yilda 10% ni tashkil etgan.

O'zbekistonda 1997 yilda "energiyadan ratsional foydalanish to'g'risidagi qonun" qabul qilindi. Bu qonunda muqobil energiya manbalaridan foydalanish uchun mo'ljallangan uskuna ishlab chiqaruvchilar va iste'molchilar orasidagi munosabatlar, hamda imtiyozlar belgilab berilgan.

“Kichik “ energetikani amalda rivojlantirish maqsadida 2000 yilda O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi “ Fizika-Quyosh“, “Maxsus uskuna“, OAJ “ Texnolog” birgalikda mahalliy ishlanmalariga asoslangan issiq suv bilan ta’minlashga mo‘ljallangan quyosh qurilmalarini loyihalash, ishlab chiqarish, o‘rnatish, ishlatish bo‘yicha maxsus korxona – OAJ “Qurilishgelioservis” tashkil qilindi. “Qurilishgelioservis” OAJ ob’ektni tekshirish, loyiha-smeta hujjatlarini ishlab chiqarish, uskunalarni tayyorlash va jamlash, yig‘ish va sozlash, texnik nazorat hamda sistema foydalanishga topshirilgandan keyin xodimlarni bir yil davomida o‘qitish vazifalarni bajaradi.

“Uztrans” aksionerlik kompaniyasi buyurtmasi bo‘yicha Samarqand viloyatining Oqariq posyolkasida geliomaydon yaratish bo‘yicha loyiha amalga oshirildi.

Bu aksionerlik kompaniyasi tomonidan najotli dastur asosida uzoq muddatli hamkorlik doirasidan 1000 litrdan 3000 litrgacha issiq suv ishlab chiqarishga mo‘ljallangan 8 ta quyosh qurilmasi o‘rnatilgan. Gazli geliosistemalar bilan maktab, kasalxona, poliklinika va bolalar bog‘chasi jihozlanishi rejalashtirilgan. Xuddi shunday uzoq muddatga mo‘ljallangan hamkorlik rejasi Davlat aksionerlik temir yo‘llar kompaniyasi bilan amalga oshirilmoqda. Uning doirasida oltita loyiha ishlab chiqildi. Loyiha buyicha Buzauboy posyolkasidagi maktabda uskuna foydalanishga topshirilgan.

“Qurilishgelioservis” korxonasi “sendvich” materialidan ishlangan devorli to‘siqlarga o‘rnatilgan avtonom geliosistemali mobil yuvish blok va dushxonalar variantlarini ishlab chiqdi va sinov tariqasida ular ishlab chiqargan nusxalar o‘rnatildi.

O‘zbekiston hududida quyosh sistemalarini qo‘llash istiqbollari porloq. Aholini faqatgina issiq suv bilan ta’minlash uchun 3 mln.kv.m kollektorlar zarur. Qishloq vrachlik punktlariga 2000 dan ortiq avtonom sistemalar kerak.

“Qurilishgelioservis” OAJ mutaxassislari tomonidan ishlab chiqilgan geliosistemalar konstruksiyalari yangi ixtiro deb tan olingan, mualliflik huquqi bilan himoyalangan. Shaxsiy ishlanmalar asosida ishlab chiqarilgan geliotexnika obro‘li xalqaro tashkilotlar va mutaxassislar tomonidan tan olingan va bu ixtiro Yevropa mamlakatlari sistemalari bilan solishtirilishiga haqli.

Alternativ energota'minot qurilish usullaridan foydalanib binoni loyihalash yoki qayta qurish asosiy qoidalari:

- hudud iqlimi va qurilish olib boriladigan muayyan joy meteosharoiti, geleomaydoni quyosh nuri bilan yoritilganligi, shamol energiyasi qurilmalari mintaqasidagi shamol oqimlari harakatini hisobga olish zarur;

- energiya ta'minoti sharoitlari, binoni quyosh nurlarini qabul qilishining optimal variantlarini albatta hisobga olish kerak;

- keyinchalik alternativ energiya bilan ta'minlashdan foydalaniladigan turar-joy binolarini qurish va qayta qurilishda energetik jihatdan samarali bino barpo etishga xarakat qilish kerak, kuchli issiqlik himoyasi va optimal xajmiy-tarxiy echim hisobiga binoning issiqlik yo'qotishi eng kichik miqdorga keltirilishi zarur;

- turar-joy muhitini yaratishda ekologik yondashuv ko'zda tutilishi zarur.

- quyosh energiya ta'minoti va shamol energiyasi uskunalaridan foydalanilgan passiv va faol sistemalarini o'rnatishni, O'zbekiston turar joy fondi ommaviy qayta qurish bilan uyg'unlikda olib borishi maqsadga muvofiqdir;

- quyosh va shamol uskunalaridan integrallangan foydalanish tavsiya qilinadi, elektr tarmog'iga elektrni generatsiyalovchi, ya'ni ortiqcha energiyani tashlab va yetishmaganini yig'ib oladigan qurilmani o'ylash lozim;

- seriyali ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish kerak;

- alternativ sistema konstruksiyalarini soddalashtirish orqali alternativ sistemalardan olingan energiya tannarxini pasaytirish erishish lozim;

- turli iqlim sharoitlarida ishlaydigan quyosh sistemalarini loyihalashda gelio qabul qiluvchilarni binoning turli konstruksiyalarida joylashtirishni hisobga olish;

- maxsus choralar qurilmaganda gelio manbalarining quyosh nurlanishiga uchragan yuzasi havo harorati bilan bir xil bo'lib qoladi, shuning uchun haroratni oshirish uchun yassi kollektorlar, selektiv qoplamali kollektorlar, quyosh energiyasi konsentratorlari, akkumulyator batareyalari va boshqalar talab qilinadi;

- bugungi kunda binolar murakkab xolistatik sistemalar bo‘lib hisoblanadi, yangi quyosh texnologiyasining estetik integratsiyasi, loyihalashda markaziy g‘oya bo‘lishi kerak.

Bularning barchasi issiqlik elektr bilan ta‘minlash sistemasini, standartlarni, qoidalar va boshqa yangi mutaxassislar tayyorlashni qayta ko‘rib chiqish, passiv (faol) quyosh isitish sistemalarini yangilash, O‘zbekistonga xos me‘moriy milliy uslublarni saqlagan holda binoga oson o‘rnatiladigan yangi sistemalarni ishlab chiqarishni talab etadi. Quyosh energetikasi ideali- bu isitish sistemali uy emas, balki hozirgi isitish sistemasi umuman kerak bo‘lmagan uy.

Bugungi kunda quyosh energiyasidan foydalanishning tadqiqot va tajriba sinov ishlari uch yo‘nalishda olib borilmoqda:

- past quvvatli (past haroratli) issiqlikni issiq suv bilan ta‘minlash, fuqaro va qishloq xo‘jalik bino va inshootlarini isitish uchun olish;

- o‘rta va yuqori quvvatli issiqlikni texnologik jarayonlar, turli materiallarni sintezlash va eritish uchun olish (Toshkent viloyati “Quyosh” ilmiy-tadqiqot birlashmasi);

- Atom elektr qurilmalari yordamida (AES) elektr energiyasini olish. Bu yo‘nalishlarni har biri mos quvvatli issiqlik va energiya olish zaruriyati va mohiyatiga ko‘ra katta mablag‘ talab qiladi va hozirgi kunda quyosh energiyasini yig‘ish va saqlash uchun katta maydon talab qilingani sababli foydali ish ko‘effitsenti kichikligicha qolmoqda.

Gelioqurilmalarni ommaviy ishlatilishdan to‘siq turuvchi asosiy sabab uning solishtirma bahosining balandligi -1500-3000 AQSH dollari m³/sutkasiga, bahosini qoplanish muddati ham katta, eng umumiy holda gelioqurilmalari bahosi qoplanishini quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$T=S/(QC), \quad (2.1)$$

Bu yerda S_g – gelioqurilma solishtirma bahosi, so‘m/m²

Q-gelioqurilma tomidan ishlab chiqilgan yillik issiqlik miqdori Gkal/m²;

C_g – an‘anaviy energiya manbasi issiqlik bahosi, sum/b kal.

Qo‘shimcha issiqliksiz issiq suv bilan ta‘minlash gelioqurilmasi energetik qoplanishi muddatini aniqlash formulasi:

$$T_{\Sigma} = \frac{[\sum (m_r \Theta_r) - \sum (m_y \Theta_y)]1,2}{Q, n} \quad (2.2)$$

Bu yerda $\sum (m_r \Theta_r)$, $\sum (m_y \Theta_y)$ -gelioqurilma jihozlari quyosh kollektorlari va yordamchi konstruksiyalari materiallari energiya sig'imi va vazni yig'indisi summalari;

Qr – bir yil mobaynida gelioqurilma tomonidan ishlab chiqarilgan issiqlik miqdori

n –undan foydalanish hisobiy muddati.

1,2 koeffitsienti gelioqurilma montaj qilinishidagi energiya sarflarini hisobga oladi.

Qobirg'a konstruksiyalari, issiqlik yutuvchi toshli va issiqlik himoyasi bilan farqlanadigan 3 ta qurilma energetik qoplanishi muddati:

- latun quvurli issiqlik yutuvchi panel po'lat issiqlik himoya, energiyalanish va DVPLi to'sinli qurilmani energiya qoplanishi muddati -1,04 yil;

- xuddi shuning o'zi alyuminli issiqlik yutuvchi qovurg'ali, po'lat varaqli qurilma energiya qoplanish muddati -1,16 yil;

Olingan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, kollektorning birinchi konstruksiyasi energiya qoplanish muddati –kichik ikkinchi konstruksiya uchun –katta bu hol alyuminiyning baland energosig'imi bilan bog'liq. Hisoblar natijasi, shuningdek, gelioqurilmalarni issiqlik bilan ta'minlash an'anaviy manbalar bilan faqat narx-navo ko'rsatkichi solishtirish obektiv bo'lmasligini ko'rsatadi.

Gelioqurilmalar bahosi qoplanishi muddatini qisqartirishining asosiy yo'nalishi quyosh kollektorlari narxini arzonlashtirilishidir.

Ma'lumki, quyosh kollektori ikkita issiqlik himoyaga ega; issiqlik yutuvchi panel ustida shaffof va uning tagida oddiy himoya. Keyingisi uchun hisobiy, sinov va iqtisodiy ko'rsatkichlar tahlili o'tkazildi.

Quyosh kollektori issiqlik himoyasi iqtisodiy jihatdan me'yoriy issiqlik texnikasi, mustaqillik va iqtisodiy me'yorlar talablariga belgilangan qoplanish muddatida javob berilishini ta'minlashi lozim.

Issiqlik himoya materialiga qarab, uning termik qarshiligi himoya yaxlit qatlami qalinligi va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti bilan aniqlanadi. 20-100 mm qalinlikdagi havo bo'shliqlari ishlatilganda belgilovchi ahamiyatga nurlanish orqali issiqlik uzatishiga ega bo'ladi.

Himoya qatlami 100 mm bo'lgan penopolizretan termik qarshiligi $2,86 \text{ (m}^2\text{S/Vt)}$. ga teng. Shunday qilib penopolizretan issiqlik yutuvchi xossalari 3,7 barobar baland bo'ladi.

Tashqi to'siq issiqlik himoya termik qarshiligi materialga bog'liq emas, asosan tashqi havo tezligi bilan belgilanadigan konvektsiya issiqlik uzatishi bilan bog'liq.

Quyosh kollektorining asosiy tavsifi kollektor issiqlik yo'qotishi umumiy koeffitsienti ko'paytmasidan iborat. Bir qavat shaffof himoyali, qora issiqlik yutuvchi qoplamali kollektor uchun shamolning nolli tezligi $FU \leq 5,8 \text{ Vt/(m}^2\text{S)}$ da aniqlash xatoligi $\pm 10\%$ yoki $\pm Vt/(m^2S)$.

Issiqlik himoya turli konstruksiyalarini quyosh kollektorlari sinaganda, quyidagi tafsiflarga ega bo'lgan:

- latun quvurli, alyuminiyli qovurg'ali issiqlik yutuvchi panel, kollektor FIK va yutuvchi panel samaradorligi ko'paytmasi $-0,72$;
- qalinligi 4mm bo'lgan bir qavat deraza shishasi;
- issiqlik himoya PS 1-100 varaqli polistiral peneplast 50mm qalinlikdagi polietilen devorda;
- kollektor issiqlik yo'qotilishi umumiy koeffitsientini shamol nolli tezligi yutuvchi panel samaradorlik koeffitsienti ko'paytmasi $5,8 \text{ Vt/(m}^2\text{S)}$; ga teng;
- $944 \times 912 \times 110 \text{ mm}$ o'lchamli po'lat korpus.

Atrof-muhit harorati 14 dan 22°S gacha bo'lgan laboratoriyada sinov o'tkazilgan, kollektordagi suv harakati 60°S , suv sarfi $23,4 \text{ m}^3/\text{soat}$, kollektor og'ish burchagi 45° . Tajribalar GOST sxema va usuli bo'yicha o'tkazildi. Sinalayotgan kollektorlar issiqlik himoya konstruksiyalari bilan farqlangan:

- shtatli;
 - issiqlik himoyasiz;
 - bitta parda devorli Pergalin quti; -
 - ikkita parda devorli Pergalin quti; -
 - kollektor bo'shlig'idagi qurilmalar
 - pergalin quti bo'shlig'idagi qurilmalar
- Bunda olingan ayrim natijalar 2.5 – jadvalda keltirilgan.

2.5-jadval

N t/r	Issiqlik himoya turi	Yo'qotishlarni umumiy koeffitsienti va samaradorlik koeffitsientiga ko'paytmasi, FU, Vt(m ² °S)	O'rtacha qiymat FU, Vt(m ² °S)	Shtatli kollektor ot FU, dan foizda	GOST bo'yicha FU, dan foizda
	Shtatli	4,7-5,8	5,25	100	91
	Issiqlik	6,6-7,5	7,05	134	122
	himoyasiz Pergalin quti	5,7-6,7	6,2	118	107
	Bitta peregorodkali pergalin quti	5,2-6,2	5,7	109	98
	Ikkita predgorotkali pergalin quti	5,5-6,5	6,0	114	103
	Kollektor bo'shlig'idagi vkladish	6,9-7,0	7,0	132	121
	Pergalinli quti bo'shlig'idagi vkladish	5,5-6,4	8,0	114	103

Natijalar tahlili bo'yicha ruxsat etilgan xatolik FU1. ($\pm 10\%$) chegarasida kollektorlar bo'shlig'idagi qo'yilmalardan tashqari hamma issiqlik himoya konstruksiyalari bo'ladi.

Umumiy holda kollektor issiqlik himoya solishtirma bahosi issiqlik energiyasi bahosiga teng bo'lishi yoki bu bahodan past bo'lishi kerak; berilgan issiqlik himoyadan ma'lum foydalanish muddatida yo'qotiladigan issiqlik energiyasi:

$$C_u \leq \frac{\lambda \cdot (t_w - t_d) \cdot n \cdot T \cdot C_T \cdot I_T}{\delta^2} \quad (2.3)$$

Bu yerda: C – issiqlik himoyasi, so'm/m²;
 λ – issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti, Vt/(m²°S);
 t – kollektordagi suyuqlik o'rtacha harorati, °C

t – kollektor ishlatilishi ma'suli davomida havoning o'rtacha harorati, °C;

n – kollektorni mavsum davomida ishlatilish muddati, soat/yil;

T – kollektorlar to'liq bahosi qoplanadigan yillar soni;

C – an'anaviy manba'lardan olinadigan issiqlik energiyasi bahosi, gelioqurilma tomonidan qoplanadigani, so'm/Vt;

I – issiqlik energiyasi bahosini qoplanadigan muddati chegarasida o'zgarish koeffitsienti.

(2.3) formula hisobi natijasi shuni ko'rsatadiki, qalinligi 0,05 m penopoliuratanli issiqlik himoyali va havo qatlami $t = 30^{\circ}\text{S}$, $t = 15^{\circ}\text{C}$, $n = 2160$ ch/god, $T = 10$ let, $S = 0,2 \cdot 10^3$ cum/Vt, $I = 7,07$ (birligi yil inqiroz ehtimoli 30% va keyinchalik o'rtacha yiliga 10%) bo'lgan bir xil unumdorlikka ega bo'lgan kollektorli konstruksiya bahosi 4-5 martaga qisqarishi mumkin.

Savollar:

1. Quyosh energiyasi qanday energiya turiga kiradi?
2. Quyosh elementidan foydalanishning eng sodda ko'rinishini tasvirlab bering?
3. Quyosh batareyalarini tuzilishini tushintirib bering.

3 BOB. ISSIQLIK ENERGIYASINI VA ENERGO RESURSLARNI TEJASH YO'LLARI.

O'rta Osiyo, xususan, O'zbekiston qurilish me'morchiligi ibtidosi bizning eramizgacha III asrga borib taqaladi. IX-X asrlarda qurilgan va bizning davrgacha saqlanib qolgan ko'pgina binolar va inshootlar haqli ravishda qurilish sa'nati cho'qqisi bo'lib hisoblanadi, XVI-XVII asrda Samarqand, Buxoro, Xorazm, Toshkent va boshqa shaharlarda bunyod etilgan bino va inshootlar yuksak me'moriy-qurilish maktabidan dalolat beradi, bu bino va inshootlarda shakl va fazoviy tarkib uygunligi, tabiiy-iqlim va shaharsozlik sharoitlari hisobga olingan ichki va tashqi muhit yaqqol namoyon bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasining "Energiyadan ratsional foydalanish haqida"gi qonuni ijrosi energetik resurslarni asrash va ulardan ratsional foydalanish, atrof muhitni himoya qilish samaradorligini oshirish, inson salomatligini asrash hamda alternativ quvvat manbalaridan keng foydalanish masalalarini belgilash imkonini beradi. MCHJ "Qurilish-Gemoservis" maxsus yirik korxonaning tashkil qilinishi quyosh sistemalarini O'zbekiston hududida qo'llashning keng dasturini ishlab chiqish imkonini berdi.

Ma'lumki, yoqilg'ini energiyaga aylantirishda, ko'p yoki kam darajada atmosferaga zararli chiqindilar chiqib, atrof-muhitni zararlaydi. Yerlardan intensiv foydalanish, xom-ashyo qazib olish, qishloq xo'jaligi uchun yaroqli yerlar sonini qisqartirish, inson yashashi uchun tabiiy muhitini kamaytiradi. Ma'lumki, qazib olish, ishlab chiqarish, tashish, saqlash hamda energetika resurslarini iste'mol qilishda boshlang'ich darajadagi energiya 90% yo'qotiladi. Bu, birinchi navbatda iste'molchiga yetib borgunga qadar xom-ashyoni ko'pgina texnologik jarayonlardan o'tishi hamda an'anaviy energiya ta'minoti qimmatlashishiga olib keladi. Shuning uchun arxitektorlar va quruvchilar XXI asr me'moriy loyihalashni rivojlantirish konsepsiyalarini ishlab chiqishda, shahar tarkibi va alohida binolarni ishchi loyihalarda tabiiy resurslarni asrash va iloji boricha yangi hosil bo'lgan energiya manbaalari va birinchi navbatda quyosh energiyasidan samarali foydalanishni hisobga oluvchi loyihaviy echimlarni kengroq qo'llashni talab qiladi.

Yangi hosil bo'ladigan manbaalarga quyosh energiyasi, shamol energiyasi, (daryolar) gidroenergiya, oqimlar, to'liqlar, yerning chuqur qatlamlari energiyasi. Mamlakatning issiqlik balansida energiya yangi hosil bo'lmaydigan manbaalari 90% ni, shundan 30% i neft, 40% i gaz, toshko'mir 20%ni tashkil qiladi. Butun organik yoqilg'i (neft, gaz, toshko'mir va h.k.) bu quyosh energiyasining turli bosqichlaridan o'tib, qayta shakllanib million yillardan keyin bizgacha yetib kelgan ko'rinishi bo'lib, ularning tugashi va qimmatlashishi xavfi bor.

Quyosh yerga yuborayotgan nur oqimining quvvati haqiqatdan ulkandir, yerga tushadigan 100% quvvatning (o'rta hisobda 340 Vt 1kv.m.ga to'g'ri keladi) 47% i yer yuziga tushadi (160 VT), quvvatning qolgan qismi dunyo fazosiga tarqaladi va planeta issiqlik balansini ta'minlaydi.

Yer yuzasining 1 kv.m.ga to'g'ri keladigan quyosh energiyasi 160 Vt/m²ni tashkil qiladi, lekin turli geografik kengliklar uchun bu ko'rsatkichlar turlichadir, namlik, bulutli havo, atmosferaning changlanganligi, yer sathining balandligi, yil fasllari, sutkalik harorat va boshqalarga bog'liq.

Hozirgi dolzarb masala yer yuziga tushadigan quyosh energiyasining qancha qismi inson ehtiyojlari uchun sarflanishidadir. Inson tomonidan foydalaniladigan quyosh energiyasi yo'q bo'lmaydi, balki shakli o'zgaradi (ma'lum yuza bilan to'qnashishgan boshqa tana orqali atrof-muhitga chiqib ketadi), konveksiya orqali (bu yuza atrofida havo aylanishi hisobiga) va nurlanish orqali (har bir qizigan yuza issiqlik tarqatadi). Shu uchta holning har biri yuza harorati hamda yuza va atrof- muhit haroratlari farqiga bog'liq, bunda iqlimni o'zgarishlari hisobga olinadi.

3.1. Energiyaning an'anaviy va noan'anaviy manbaalari.

Ilm-texnika rivojlanishinig mavjud darajasida energiya ist'emol qilinishi organik yoqilg'i (ko'mir, neft, gaz)dagi foydalanish hisobiga to'ldirilishi mumkin. Ko'pgina tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatadiki, 2030 yilga organik yoqilg'i dunyo bo'yicha energetikaga bo'lgan talabni qismangina qondiradi. Energiyaga bo'lgan talabning qolgan

qismi noan'anaviy va yangi hosil bo'luvchi boshqa energiya manbaalari hisobiga qondiriladi. Yangi hosil bo'luvchi boshqa energiya manbaalari – bu doimiy mavjud yoki atrof-muhitda davriy ravishda paydo bo'luvchi energiya oqimlaridir. Yangi hosil bo'luvchi quvvat insonni yo'naltirilgan faoliyati mahsuli emasligi- uning farqli jihatidir. Yangi hosil bo'lmaydigan energiya manbaalari – bu modda va materiallarning tabiiy zahirasi bo'lib, energiya ishlab chiqarish uchun inson tomonidan ishlatilishi mumkin. Bunday quvvat manbaalariga yadro yoqilg'isi, ko'mir, neft, gaz misol bo'la oladi. Yangi hosil bo'ladigan manbaalardan farqli ravishda yangi hosil bo'lmaydigan quvvat manbaalari tabiatda bir-biriga bog'liq holatda joylashadi va inson aralashuvi natijasida ajratib olinadi.

BMT bosh assambeyasi №33/148 son rezolyusiyasiga muvofiq noan'anaviy va yangi hosil bo'luvchi energiya manbaalariga quyidagilar kiradi: quyosh, shamol, geotermal, dengiz to'lqinlari, okean va dengizlar sohillaridagi to'lqinlardan hosil bo'luvchi energiya, biomassa, yog'och, yog'och-ko'mir, torf, slanetslar, bitumsimon qumliklar, katta va kichik suv oqimlari gidroenergiyasi.

3.2. Energiya resurslar zahiralarini va ularni iste'mol qilish dinamikasi

Noan'anaviy va yangi hosil bo'luvchi quvvat manbaalarining potentsial quvvati, yiliga mlrd. t.u.t.:

- quyosh energiyasi 2300;
- shamol energiyasi 26,7;
- biomassa energiyasi 10;
- yer issiqligi 40000;
- kichik daryolar energiyasi 360;
- dengiz va okeanlar energiyasi 30;
- kichik potentsialli ikkilamchi quvvat manbaalari energiyasi 30 ni tashkil etadi.

Yangi hosil bo'ladigan energiya manbaalari va mahalliy yoqilg'i turlaridan foydalanishning strategik maqsadlar vazifalari quyidagilar:

- yangi hosil bo'lmaydigan yoqilg'i – energetik resurslar iste'molini qisqartirish;

- yonilg'i – energetik majmuadan paydo bo'ladigan ekologik yuklamani pasaytirish;
- uzoq va mavsumiy yoqilg'i yetkazib beriladigan hudud va iste'molchilarni ta'minlash;
- uzoqdan tashib keltiriladigan yoqilg'i harakatlarini pasaytirish;
- quyidagi muammolarni hal etish – yangi hosil bo'ladigan quvvat manbaalarini rivojlantirishni taqozo etadi:
- aholini turg'un elektr va issiqlik energiyasi bilan ta'minlash hamda mintaqalarda markazlashmagan energiya bilan ta'minlashni yo'lga qo'yish;
- aholini energiya bilan ta'minlash minimumini va markazlashgan energiya ta'minlash mintaqalarida ishlab chiqarishni kafolatlash, energiya tanqisligini bartaraf etish, avariya va cheklov o'chirishlar natijasida vujudga keluvchi etishmovchiliklarni bartaraf etish;
- murakkab ekologik sharoitga ega aholi punktlari va shaharlar hamda aholi yalpi dam olish joylarida energetika uskunalaridan chiqadigan zararli chiqindilarni miqdorini pasaytirish.

Hozirgi kunda noan'anaviy energetikaga hududiy va mahalliy ma'muriyat qiziqishi ortib bormoqda.

Baholash shuni ko'rsatadiki, 2025 yilga kelib, 1000 MVt quvvatli elektr va 1200 MVt ga ega issiqlik quvvatlari yangi hosil bo'luvchi energiya manbaalari asosida va davlat tomonidan qo'llab-quvvatlashi natijasida ishga tushiriladi.

Yangi hosil bo'luvchi energiya turlari, xususan, quyosh energiyasidan foydalanish sezilarli ko'lam kasb etdi va turg'un o'sish sur'atlari jadallashmoqda. Turli taxminlarga ko'ra bu ulush 2020-2030 yillarga kelib ko'pgina davlatlarda 10 % va undan ko'p, Evroittifoq mamlakatlari uchun bu ko'rsatkich 20 % ga etishi mumkin.

Albatta, hozirgi kunda tabiiy resurlardan foydalanmay turib binolarni issiqlik energiya bilan ta'minlash qiyin. Birinchi navbatda yangi hosil bo'lmaydigan energiya tashuvchilar sarflash miqdorini 1/5 ga qisqartirishga, kutilayotgan ekologik talofat ehtimolini pasaytirishga, eng muhimi uy egasiga o'z uyi harajatlarini qisqartirishga yordam beradi.

Binolarni energiya bilan ta'minlash to'liq yoki qisman yangi hosil bo'luvchi energiya resurslari bilan almashtirilganda ko'pgina muam-

molar hal bo'ladi. Turar joy binolarini isitish (yoki sovitish), issiq suv bilan ta'minlash ekologik sistemalari bilan jihozlash kerak. Albatta, geliosistema uskunalari va uni o'rganish bahosi hozirgi kunda nihoyatda qimmat. Lekin quyosh nuri tekinligini, ya'ni hosil bo'lmaydigan energiya tashuvchilar narxi keskin oshishini hisobga olsak, 2-3 yil ichida quyosh nurini qayta ishlashga mo'ljallangan uskunalar o'zini qoplaydi va butunlay ishdan chiqqunicha ulardan foydalansa bo'ladi. Bu yo'nalishda olib borilayotgan ishlanmalar istiqbollarini hisobga olib, ko'rilmadan bashorat qilish mumkinki, 2020-2030 yillarga kelib katta samaraga ega bo'lgan geliosistemalar paydo bo'ladi va ular o'z-o'zini qoplash muddati 1yilga teng bo'ladi. Uskunalar bahosi hozir ham 10 yil avvalgilari bahosiga qaraganda ancha past.

Yangi bino qurilishda yoki mavjud binoni rekonstruksiya qilishda yangi hosil bo'luvchi energiya manbalaridan foydalanishning turli qurilish usullari qo'llanilganda bunday natijaga erishish mumkin.

60-70 yillarda MDH mamlakatlarida noan'anaviy energiya turlaridan foydalanish bo'yicha ilk qadamlar qo'yilgan. Bu davrda avtonom energiya ta'minotli fotoelektrik qurilmalar paydo bo'ldi va fazoda o'zini yaxshi oqladi. 80-yillar oxiriga kelib umumiy maydoni 150 ming m² bo'lgan hududni issiq suv bilan ta'minlash uchun quyosh qurilmalari ishga tushirilgan, quyosh kollektorlari ishlab chiqarish esa yiliga 80 ming m² ni tashkil qilgan. 90-yillarda yuzaga kelgan iqtisodiy qiyinchiliklar natijasida bizning mamlakatimizda noan'anaviy energiya turlaridan foydalanishni rivojlantirish to'xtatib qo'yildi. Lekin hozirgi kunda butun dunyoda va bizning mamlakatimizda ham noan'anaviy energiya turlaridan foydalanish keng tus olmoqda.

Ekologik holat arxitektor va quruvchilardan yangicha fikrlashni talab qilmoqda. Zamonaviy energetika, bugungi kunda an'anaviyga aylanib, energiya tashuvchisiga qarab, umuman olganda bino va shaharlarni energiya bilan ta'minlashda atrof-muhit ekologiyasiga salbiy ta'sir o'tkazmoqda.

Ma'lumki, quyosh energiyasidan asosan kam quvvatli kommunal-maishiy issiq suv bilan ta'minlash va isitgichdan foydalaniladi. Dunyo bo'yicha kam quvvatli issiqlik ishlab chiqarish yaqin istiqbolida $5 \cdot 10^6$ Gkal ni tashkil etadi. Fotoelektrik qurilmalar umumjahon yig'indi quvvatni 500 MVt ga teng.

Nashr etilgan Internet ma'lumotlarini tahlili shuni ko'rsatadiki, energiyaga bo'lgan extiyoj butun jahonda yangi hosil bo'luvchi quvvat manbalarini 4-avlodidan foydalanishga turtki bo'lmoqda. Bunday usullar binolarni energiya bilan ta'minlashni samarali vositalari – quyosh qurilmalarini jihozlash va o'rnatishni kam sarf-harajat qilib amalga oshirish imkonini beradi.

Ishlanmalar ichida ikkita yo'nalishni belgilash va hisobga olish lozim:

- mayda avtonom iste'molchilarni energiya bilan ta'minlashga mo'ljallangan chegaralangan quvvat darajali quyosh energoqurilmalarini ishlab chiqarish va qo'llash;

- shimoliy va cho'l hududlarda chegaralangan quvvatli quyoshli energetik stansiyalar yaratish;

Bu dunyo energiya balansi miqiyosidagi muammoni yangi hosil bo'luvchi energiyani sarflash vositasida hal qilish imkonini beradi.

Binolardan foydalanishda quyosh nuridan qanday foydalansa bo'la-di? Bir nechta qoidalarni ko'rib chiqamiz:

- quyosh nuri – bino yoki qabul qiluvchi yuzaga quyosh nurlanishini ta'siri. Quyosh energiyasini qabul qilish uchun qabul qiluvchi yuza janub tomonda bo'lishi kerak, ya'ni turar- joy binolarini kenglik bo'yicha joylashtirish samarali;

- quyosh radiatsiyasidan oynali darchalardan (deraza, vitrajlar, vitrinalar) to'g'ridan-to'g'ri nurlarni qabul qilib passiv foydalanish; bilvosita mavzelar, devorlar, tomlar, qishki bog'lar to'siqlari orqali foydalaniladi.

- quyosh radiatsiyasidan faol foydalanish maxsus uskunalar – geliokollektorlar, yer ustida foydalanuvchi quyoshli fitoelektrik qurilmalar tomonidan qabul qilinadi va uzatilish vositasida amalga oshiriladi;

- yangi bino qurishda yoki eskisini qayta qurishda binoga yangi energiyafaol qurilmalar va konstruksiyalar qo'shib quriladiki, ular sun'iy ravishda shamol oqimlari tezligini o'zgartiradi;

- quyosh energiyasi va shamol energiyasiz turli vaqt oralig'ida foydalanishga mo'ljallangan integrallashgan sistemalarni o'rnatish turar joy muhitini tashkil qilishda alternativ energiyani samarali ishlatishga yordam beradi;

- gelioenergiyafaol binoni arxitekturaviy va konstruktiv echimi

geliosistemalarni qo'llash texnologiyasiga bog'liq. Tarxlarni echimi plastikasi shamol yo'nalishi va quyosh nurini tutib qolishning maksimal samarali yo'nalishini belgilaydi.

Birinchi navbatda, hudud iqlimi va muayyan qurilish joyi meteosharoiti, geliomaydoni quyosh nurlari bilan yoritilganligini hisobga olish lozim .

- loyiha albatta energiya tejash sharoitlari, bino tomonidan quyosh nurini optimal qabul qilish shartlarini hisobga olishi kerak;

- uskunalarining energiya qabul qilish qismlari samarali qilib yo'naltirishi lozim;

- turar-joy binolarini qurish yoki qayta qurishda ularda keyinchalik alternativ energiya bilan ta'minlashni qo'llash maqsadida energiya jihatdan samarali bino yaratishga harakat qilish zarur, bu binodagi issiqlik yo'qotilishi xajmiy-tarxiy echim va kuchaytirilgan issiqlikdan himoya vositasida kamaytirish mumkin. Turar-joy muhitini yaratishga ekologik tomondan yondashuv zarur;

- ishlab-chiqarishni rivojlantirish; alternativ sistemalari konstruksiyasini soddalashtirish alternativ sistemalardan olinadigan quvvat tanarxini pasaytirish imkonini beradi (3.1.-jadval).

3.1. jadval

Energiya-tashuvchi	Ishlatish omili	Energiya ishlab-chiqarish istiqbollari	Ekologik ta'sir
Atomli	Reaktor-ko'paytirgichlardan (bruderlar) foydalanish	Cheklanmagan	Noma'lum xavf elementlari bor
Suv resurslari	Quvurlardan foydalanish	GES uchun yaroqli suv resurslarining cheklangan miqdori	Hudud eko balansini buzilishi
Gaz	Qazib olingan joydan to iste'molchiga yetib boruvchi quvurlarni keng tarmoqlardan foydalanish	Qayta hosil bo'lmaydi	Hudud eko balansini buzilishi
Ko'mir	Foydali qazilma konlarini topish	Qayta hosil bo'lmaydigan resurslar	Kon eko balansini buzilishi

Neft	Kimyo sanoati	Qayta hosil bo'lmaydigan resurslar	Ishlab-chiqarish va tashish joy eko balansi buzilishi
Quyosh	Yer issiqlik tartibi quyosh nuri $1,5 \cdot 10^{24}$ Dj yiliga hisobga olib, balanslangan	Resurslarni yangidan hosil bo'lishi	Yo'q
Shamol	Yerga yaqin qatlam-dagi kinetik va shamol energiyasi, shamol tezligi 4 m/s	Resurslarni yangidan hosil bo'lishi	Uncha muhim bo'lmagan ornitosferasalbiy ta'sir

3.2- jadval

Quyosh energiyasidan foydalanish

Turi	Nurlanish qabul qilinishi
Quyosh nuridan passiv foydalanish:	
- quyosh nurini to'g'ridan-to'g'ri qabul qilish	Derazalar yoki janubiy devorga yopishgan qishki bog' orqali (oranjereyu, issiqxona)
- quyosh nurini bilvosita qabul qilish	Janubiy fasad oynasi orqasiga joylashgan issiqlik saqllovchi devor
Quyosh nuridan faol foydalanish:	
- quyosh nurlanishini vertikal qabul qilish	Qurilgan kollektor yoki devorga yopishgan issiqxona (qishki bog', oranjereya) orqali
- quyosh nurlanishining burchakli qabul qilish	Havo issiqlik tashuvchi avtanom kollektorlar
- havotsirkulyasiyasi zo'raki konturi va issiqlik akkumulyatorlari bilan	Havo issiqlik tashuvchi kollektorlar
- Fotoelektrik qurilmalar yollanma foydalanganda	
- quyosh nurlanishini burchakli va vertikal qabul qilish	Fotogalvanik modullarini tomga, devorga, tom-devorga joylashtirish
- qurilmalarni avtanom o'rnatish	Natural joy qo'shni bino va inshootlardan foydalanish, modular uchun maxsus sinchlar o'rnatish

Yer yuzasidagi ayrim energiya manbalari zahiralari

Energiya turi	zahiralalar, kVt·ch
Yangi hosil bo'lmaydigan energiya manbalari:	547000·10 ¹²
Yadro energiyasi (bo'linish)	55000·10 ¹²
Yonuvchi moddalar kimyoviy energiyasi	134·10 ¹²
Yerning ichki issiqligi	
Har yili yangi hosil bo'luvchi energiya manbalari:	580000·10 ¹²
Quyosh nuri energiyasi	70000·10 ¹²
Dengiz oqimlar energiyasi	1700·10 ¹²
Shamol energiyasi	18·10 ¹²
Daryo energiyasi	

Hozirgi kun energetikasining asosi bo'lib ko'mir, neft va gaz zahiralari, shuningdek daryo energiyasi hisoblanadi, ularning zahirasi butun yer energiya zahiralарining 5% ini tashkil qiladi holos. Shunga qaramay, ular insoniyatning energetikaga bo'lgan ehtiyojining 90%ini qondira oladi.

Hisoblarga ko'ra, energiyani shu kundagi ehtiyoj darajasi bo'yicha ham energiya manbalari konlardagi yoqilg'i uzog'i bilan yana 100-150 yilga etadi.

Jadvaldan ko'rinish turibdiki, quyosh nurlanishi yoki tarqalish zahirasi yerning hohlagan nuqtasida ishlatilishi mumkin. Yerga yetib keladigan nurlanish quvvati yiliga 2 MVt·ch/m² ni tashkil qiladi, shuning uchun quyosh energiyasi uchun katta yer maydoni talab etilmaydi – 80-90 km² maydonli yuza bilan hozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan energiya miqdori hosil qilish mumkin. Shuningdek quyosh nuri universalhamdir – undan issiqlik ko'rinishida ham foydalanish mumkin, katta ishlab mexanik va elektrik energiya ham olish mumkin.

Quyosh energiyasi kamchiligi – xuddi hamma alternativ energetikaga xos – uning doimiy mosligidir. Masalan, quyosh nurlanishi faolligi grafik kenglikka qarab 2,2 MVt·ch/m² yiliga o'zgaradi, sutkalik tebranishlar yana ham ko'p. Boshqa kamchilik va oqibatlar quyida keltirilgan va ularni hisobga olish shart.

Bugungi kunga kelib O'zbekistonda 3800 qozonli 1136 issiqlik stansiyalari faoliyat ko'rsatadi, minglab kilometr kommunikatsiya

quvurlari o'tkazilganki, ulardan atmosferaga zararli moddalar, yonish mahsulotlari ajralib chiqadi va yangidan-yangi mablag'lar sarflash talab etiladi.

O'zbekiston – yiliga 300 dan ortiq quyoshli kundan iborat respublika. Quyosh energiyasining umumiy quvvati 95 mlrd. tonna shartli yonilg'i sifatida baholanadi, uning 1% ini 10% gelioqurilmalar vositasida sarflash butun O'zbekistondagi energiyalarni iste'mol qilishi bilan solishtirsa bo'ladi.

O'zbekiston hududida BMT Rivojlanish Dasturi loyihalari doirasida o'tkazilgan fotoelektrik stansiyalar va suv isitish uchun mo'ljallangan gelioqurilmalar sinovini bunday qurilmalardan chekka aholi punktlaridan foydalanish ehtimoli va maqsadga muvofiqligi o'z tasdig'ini topdi.

Xorijda ishlab chiqarilgan ikkita fotoelektrik stansiyalar Qoraqalpog'istonning Qorauzoq va Taxtako'pir tumanlariga va Toshkent OAJ "Foton"da ishlab chiqarilgan 45ta qurilma Kostruba koselkasi-ga o'rnatildi va buning natijasida mahalliy aholi turmush tarzi yaxshilandi, hamda ichimlik suvi uchun sarf bo'ladigan mehnat ancha yengillashtirildi. Endi aholi uskunalaridan foydalanish, quyosh nurini elektr energiyasiga aylantirishlari, televizor ko'rishlari, radiopriyomnik eshitishlari va ichimlik suvini nasoslar orqali 20 m chuqurlikdan chiqarishlari imkoniyatiga ega bo'ladi.

Hozircha respublikamizda quyosh energiyasidan foydalanish koeffitsienti ancha kichik, 0.3%ni tashkil qiladi. Mamlakatimizning geografik joylashuvi va iqlimiy shart-sharoitlari bu ko'rsatkichni ancha oshirish imkonini beradi, hamda gaz, mazut, ko'mir va boshqa energiya tashuvchilar ko'p miqdorda tejaladi.

Fotoelektrik stansiyalar va absorberlarning asosiy ishlab chiqaruvchisi bo'lib Toshkent ishlab chiqarish OAJ "Foton" hisoblanadi, bu birlashma moddiy – texnika bazasi va xodimlar malakasi darajasi ishlab chiqarishga yangi texnologiyalar joriy etish imkonini beradi. Umumiy bahosi 350ming AQSH dollari bo'lgan bu loyiha 2003 yilning avgustidan boshlangan.

Suv isitish va issiqlik bilan ta'minlash uskunalari texnik jihatdan nisbatan murakkabroq bo'lib hisoblanadi. Lekin ularni xarid qilish uchun ketadigan mablag' tez va to'liq qoplanadi. Yuqorida aytilganlarga

qo'shimcha ulardan foydalanganda uglevodorodlar yoqilmaydi va ular ekologik toza hisoblanadi.

O'zbekiston poytaxti – Toshkent shahri “Vodnik” mavzesida ko'rgazmali loyiha doirasida o'rnatilgan geliostansiya har yili suv isitishga sarf bo'ladigan “havo rang yonilg'i”ni 30%ga tejash imkonini beradi. Geliqurilmalarni shaxsiy foydalanishga o'tkazishning maqsadga muvofiqligini Toshkent shahrida Chexova ko'chasida ko'p xonadonli turar- joy uy misolida ko'rish mumkin. Yaqin vaqtda geliqurilmalar ijtimoiy-maishiy ob'ektlarda, ma'muriy binolarda, keyinchalik esa qozonxonalarda ham sinovlardan o'tkazildi.

3.3. Energetika va ekologiya ning o'zaro ta'sir muammolari

Mavjud ekologik muammolar majmuasida energetika yetakchi o'rinlaridan birida turadi. Yangi hosil bo'luvchi energiya manbalarini amaliy qo'llanishga jalb qilinishi ularni atrof-muhit ekologiyasiga ta'sirini o'rganishga e'tibor qaratishga majbur qilmoqda.

Shunday fikrlar mavjudki, yangi hosil bo'luvchi energiya manbai hisobiga elektr energiyasi mutlaqo ekologik “toza” variant. Bu juda to'g'ri fikr emas, chunki an'anaviy organik mineral va gidravlik yonilg'i asosidagi energoqurilmalar ayrim hollarda kamroq xavf tug'diradi. Shuningdek, yangi hosil bo'luvchi energiya manbalarining atrof-muhitga ekologik ta'siri hozirgacha aniq emas, ayniqsa vaqt jihatidan, shuning uchun bu ta'sir manbalaridan foydalanish, mexanik masalalariga qaraganda kamroq o'rganilgan. Gidroenergetik resurslar yangi hosil bo'luvchi energiya manbalarining bir turi bo'lib hisoblanadi. Uzoq vaqt uni ekologik “toza” energiya manbai deb ham atashgan. Bunday foydalanishning ekologik oqibatlarini hisobga olmay, tabiatni va atrof-muhitni himoya qilish chora-tadbirlari ko'rilmagan, bu 90-yillarga kelib gidroenergetikani chuqur krizisga olib keldi. Shuni hisobga olib, yangi hosil bo'lgan energiya manbalaridan foydalanishning ekologik oqibatlari oldindan tadqiq qilinishi zarur.

Noan'anaviy yangi hosil bo'luvchi manbalar energiyasini yaroqli shaklga elektr yoki issiqlik holiga keltirish zamonaviy bilim va texnologiyalar darajasida nisbatan qimmatga tushadi.

Hamma hollarda ham ulardan foydalanish organik yoqilg'i sarfini

pasayishiga va atrof-muhitni nisbatan kamroq ifloslanishga xizmat qiladi. Shu kungacha yangi hosil bo'luvchi manbalardan olinadigan an'anaviy usullarni texnik-iqtisodiy solishtirish natijasida ekologik omillar hisobga olinmagan yoki faqat aytib o'tilgan, miqdor jihatidan ham baholanmagan. Shunday qilib, yangi hosil bo'luvchi energiya manbalaridan foydalanish oqibatida yuzaga keluvchi ekologik muammolarning echimi dolzarb bo'lib bormoqda. Energiyani bir turdan boshqasiga o'tishida yangi usullar o'ylab topish an'anaviy uskunalardan foydalanilganga nisbatan atrof-muhitga kamroq zarar yetkazish imkonini berishi zarur.

Savollar

1. Energetik jihatdan samarali bo'lgan quyosh radiatsiyasini kuchli yutishga mo'ljallangan, lekin olingan issiqlikni saqlash sistemalari o'rnatilmagan binolar;

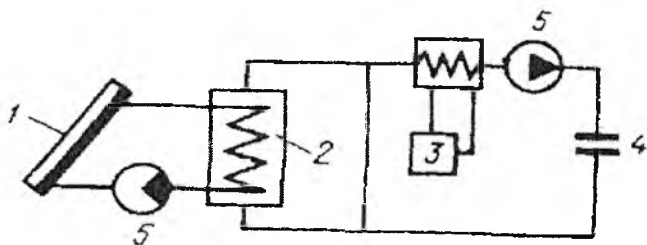
2. Minimal energiya yo'qotadigan, issiqlikni maxsus yutish, taqsimlash va saqlash sistemalariga ega bo'lgan bino (quyoshli uy);

3. Energetik jihatdan samarador bino, optimal tanlangan xajmiy tarxiy echim, shakli, ko'rsatkichlari va kuchli issiqlik himoyali bu binoda issiqlikni yo'qotilishi minimum darajaga tushirilgan (ekobinolar).

4 BOB. FAOL GELIOSISTEMALAR YORDAMIDA BINONI ISITISH, SOVUTISH VA ISSIQ SUV BILAN TA'MINLASHNI TASHKIL QILISH

Quyoshli faol isitish sistemasi (rasm) tarkibiga 5ta asosiy komponent kiradi: quyosh nurlarini qabul qiluvchi va issiqlik energiyasiga aylantiruvchi – kollektorlar (1); issiqlik akkumulyatorlari (2); qo'shimcha isitgich (3); taqsimlovchi tarmoq va isitish asbobi (4); sozlovchi moslama (5).

Birinchi tur – yassi kollektorli geliosistemalar. Yassi kollektorning xizmati materiallarini quyosh nurini yutish, qayta ishlash va saqlab turishga asoslangan. Material turi va uning yuzasi holatiga qarab yutish qobiliyati 0.80.... 0.98 ga yetishi mumkin, bu miqdor tushayotgan yorug'lik oqimi energiyasiga nisbatan olinadi (nurning qolgan qismi material tomonidan qaytariladi). Yutilgan quyosh energiyasi issiqlik energiyasiga aylantiriladi, uning bir qismi material ichkarisiga, qolgan qismi atrof – muhitga nurlanish va konveksiya vositasida chiqib ketadi. Chiqib ketayotgan issiqlik miqdori yuza harorati va atrof – muhit haroratlari farqiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Agar nurlantirayotgan yuzani shisha bilan yopib, 20...30 mm havo tirqishi qoldirilsa, issiqlik yo'qotish ancha pasayadi, bunda yutilgan issiqlik miqdorining kamayishi deyarli sezilmaydi. Shisha yuqori haroratli qisqa to'liqlik quyosh nurlanishini yaxshi o'tkazadi, issiqlik qabul qiluvchi uzun to'liqlik infraqizil nurlanishni o'tkazmaydi. Shu bilan birga shisha konveksiya hisobiga issiqlik yo'qotilishini keskin kamaytiradi.



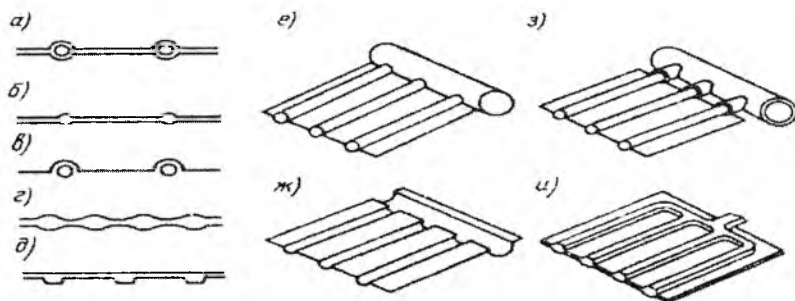
4.1 rasm. Quyoshli faol isitish tizimi (sxema).

Issiqlik qabul qiluvchi material bilan muloqot qiluvchi biron – bir issiqlik tashuvchi (suv, havo)ni tsirkulyasiyasini tashkil qilib, bu issiqlik tashuvchini qizdirish mumkin va uning yordamida olingan issiqlikni isitilishi zarur bo‘lgan xonalarga quvurlar orqali etkazib beriladi.

Issiqlik qabul qiluvchi element sifatida quvurli metall plastinalari yoki qora rangga bo‘yalgan va issiqlikdan himoyalangan panelga joylashtirilgan oddiy quvurlar ishlatilishi mumkin. Panelni quyoshga qaragan tomonini shisha yoki yorug‘ shaffof material bilan to‘siladi. Quvurlardan issiqlik tashuvchi o‘tkaziladi.

Issiqlik yo‘qotilishiga xalaqit beruvchi va quyosh nurlarini yutish ulushini oshiruvchi issiqlik qabul qilish yuzali maxsus qoplamalari bo‘yicha takliflar mavjud.

Kollektorlar samarali ishlashi ularni o‘rnatish joyi, maydoni, optimal yo‘nalishi va nishabi, soya tushmasligi, quyosh energiyasini iloji boricha ko‘proq tutib qolishiga bog‘liq.



4.2-rasm. Suv isitish uchun yassi issiqlik qabul qilgichlar:

a-shtamplangan qobiqdagi quvurlar; b-ikki qavatli qovirg‘ali list; v-quvurchalar ustidan qoplangan qovirg‘ali list; g-ikkita to‘lqinli list; d-shtaplangan va yassi listlar; e-kollektorga ulangan quvurchalar; j-pastki shtamplangan (yuqori-yassi) list; z- butilkauchukdan tayyorlangan kollektor; i-valslangan panel.

Kollektorlar uy ustida yoki uydan alohida joylashtirilishi mumkin, bino konstruksiyasining bir qismi bo‘lishi mumkin (devor, tomyopma,

ekran, quyoshdan himoya asboblari)(4.2.-rasm)

Kollektor maydoni geliosistema ishlash sharoiti yoki uning minimal bahosi va bino issiqlikka bo'lgan talabini qondirishda quyosh energiyasi ulushiga qarab aniqlanadi.

A.A.Seidov tadqiqotlariga ko'ra, bino iste'mol qilayotgan issiqlikdagi ulushining optimal nisbati (40...70%)ni tashkil qiladi, binoning issiqlikka bo'lgan talabi geliota'minlanganlik koeffitsienti $K_{\text{g}}=0, \dots, 0,65$ ga teng (geliota'minlanganlik koeffitsienti – geliqabul qilgich yuzasining binoni isitiladigan yuzasiga nisbatiga aytiladi). Koeffitsientning bu qiymati kam qavatli binolarga tegishli. To'rt qavatli binolar uchun $K_{\text{g}}=0,38 \dots 0,5$, to'qqiz qavatli binolar uchun – $K_{\text{g}}=0,38 \dots 0,46$.

Nisbatan sifatli kollektorlar mis quvur va mis varaqasidan yasalgan issiqlik yutuvchi panellarga ega, panel va quvurlarni ulash usuli – payvandlash. Qoplamasi – selektiv. Oyna do'lga bardoshli, tarkibidagi temir miqdori – 0.03%, qalinligi 3.2mmli bo'ladi. Sinchi anodlangan alyuminiy yoki kukunsimon poliestер bilan qoplangan ruxlangan po'latdan yasaladi. Issiqlik himoya materiali sifatida penopoliuretan, shishapaxtadan foydalaniladi.

O'rta sifatli kollektorlar mis quvur va po'lat varaqasidan yasalgan issiqlik yutuvchi panelga ega. Ulanish usuli – ularni qisish orqali amalga oshiriladi. Qoplamasi selektiv. Shisha do'lga bardoshli, tarkibida temir moddasi miqdori past, qalinligi 3.2mm. korpusi ruxlangan po'latdan yasaladi. Issiqlik himoya materiali sifatida penopoliuretandan foydalaniladi.

Sifatli standart kollektorlari po'lat quvur va po'latsimon varaqadan yasalgan issiqlik yutuvchi panelga ega. Ulanish usuli – qisish vositasida. Qoplamasi – selektiv emal. Shisha derazaga o'rnatiladigan turi, qalinligi 3mm. Korpusi ruxlangan po'latdan. Issiqdan himoya – penopoliuretan.

Savollar

1. Ventilyasiya tizimidan nima maqsadda foydalanadi?
2. Ventilyasiya tizimini sinash qay tartibda bajariladi?
3. Havoni konditsiyalash nima asosida bajariladi?
4. Ventilyasiya tizimini foydalanishga qabul qilish tartibi.

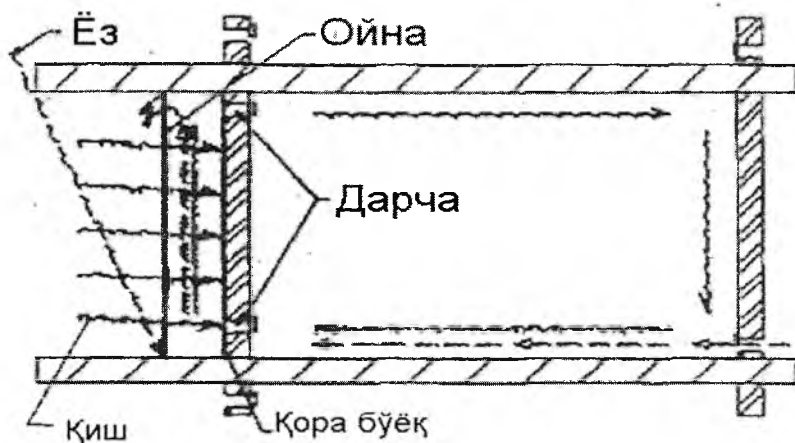
4.1. Quyosh energiyasi yordamida havoni sovutish, suvni yumshatish

Quyoshli isitish tizimlari.

Passiv quyosh sistemali turar joy uylarida tashqi issiqlik qatlamini isitishdan keng foydalaniladi (4.1.-rasm). Bunday qatlamning mashhur varianti – Trob-Mimel devoridir, uning tarkibi beton, g'isht yoki toshdan, janubiy fasadda joylashgan va to'q rangga bo'yalgan. Devordan uncha uzoq bo'lmagan masofada (600mm atrofida) shisha qoplama ishlanadi. Devor va qoplama orasidagi isigan havo issiqlik tashuvchi vazifasini bajaradi va o'z navbatida devorni isitadi, devor asta-sekin olingan issiqlikni xonaga uzatadi (harorat 3-5°S darajaga oshishi mumkin). Shunday qilib, bu konstruksiyada kollektor va akkumulyator vazifalari birlashadi.

Havo aylanishi uchun maxsus klapan yoki darchalardan foydalaniladi. Havoni tortish kanallarni ruxsati bo'lgan yerto'lalarga, u holda bu sistemani xonani yozgi sovitish uchun ishlatish mumkin. (havo haroratini 5 – 7°S ga pasaytirish ehtimoli bor). Oynavand hajmni isitish amalda to'g'ridan-to'g'ri isitish medifikatsiyasidir. Issiqxona, atrium, oranjieriya oynavand xajmi uyning janubiy fasadiga ulangan holda bo'lishi mumkin yoki uning ichkarisiga quriladi. Issiqxonada qizigan havo tabiiy konveksiya yo'li bilan, mexanik zo'riqtirish kanallari va oddiy uskunalar sistemasi orqali boshqa xonalarga tarqaladi. Odatda, issiqxonadagi harorat yetarli darajagacha yetganda klapani ochilishini sozlovchi termostat ishga tushadi. Issiqlikni saqlash ichki termal massivi tomonidan yuqorida ta'rif berilganidek amalga oshiriladi. Foydalanish tartibi to'g'ri tashkil qilinganda, bu issiqlikdan aholi ehtiyojlarini qondirish uchun ham ishlatish mumkin. Quyoshli uyning muhim elementi bo'lib atrium (qishki bog') sanaladi, u xona intereri va tashqi muhit orasidagi bufer vazifasini bajaradi.

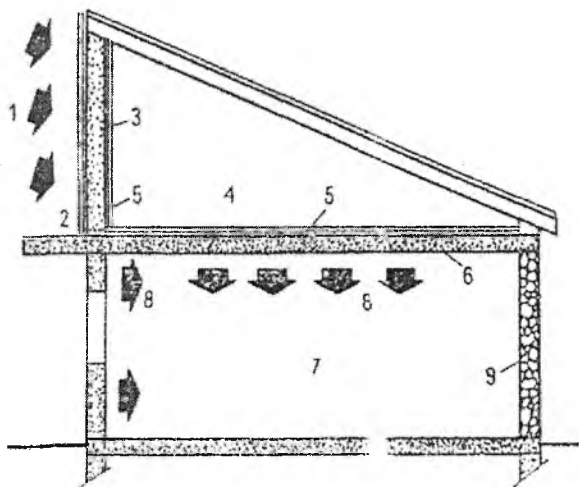
Тромб девори



4.1.-rasm. Trob-Mimel devori

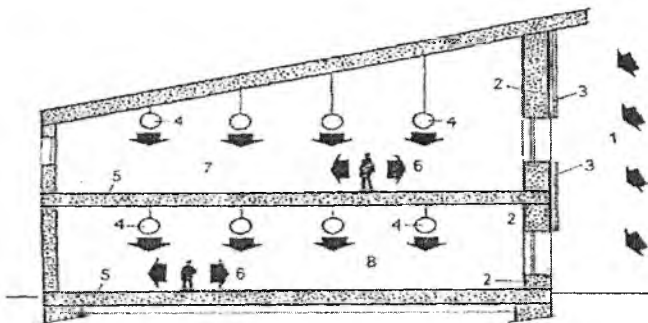
Stoverstone (Pensilvaniya)dagi Lefevr uyi. Ikki qavatli uy, undagi faqat 1-qavat isitiladi (umumiy foydali maydon 116m^2). Havo quyosh kollektori ikki qavat qilib oynavandlangan (maydon yuzasi 41.8m^2) ikkinchi qavatga janubiy tomonga vertikal tarzda o'rnatilgan. Hech qanday maxsus akkumulyatorlar yo'q, ular devorlariga o'rnatilgan. Turar-joy xonalari tsirkulyatsiyasi hisobiga isitiladi. Yordamchi isitish vositasi – gazli.

Morgan energiya tizimi [22, 24]. Bino faqat quyosh energiyasi va ayrim kichik issiqlik manbalari (inson tanasi harorati, lamp) vositasida isitiladi. Quyosh kollektorlari va akkumulyatorlari mavjud emas, chunki issiqlik bino devorlari va shiftda to'planadi.



4.2.-Rasm. Lefevr quyoshli isitish sistemasi: 1 – nurlanish; 2 – shisha; 3 – tashqi yuzasi qora rangda bo‘lgan issiqlik yig‘iluvchi devor; 4 – oraliq fazo; 5 – isitkich; 6 –issiqlik to‘plagich – shift; 7 – turar joy xonasi ; 8 – issiqlik uzatish; 9 – shamol tomondagi isitilgan devor.

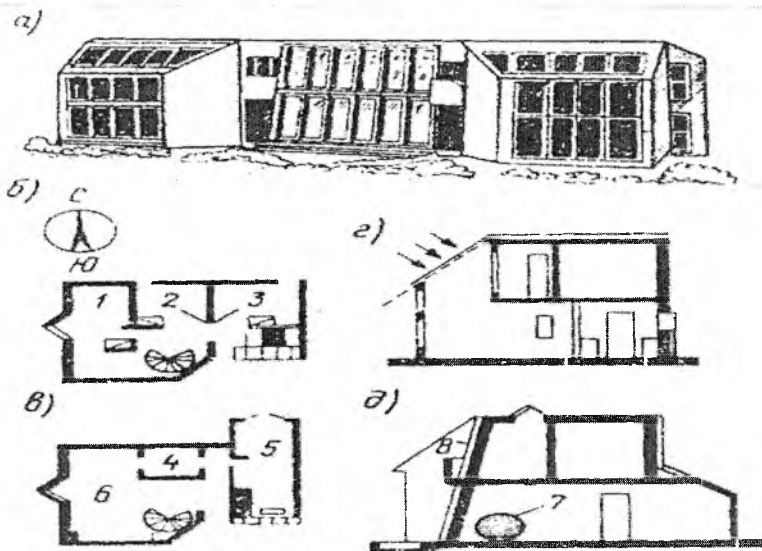
Yorqin misol – Avliyo Georgiy va Vallasey maktabi (Liverpool, Angliya). Ikki qavatli bino 67 m. uzunlikka ega. Janubiy fasadning 90%ini oyna tashkil qiladi, oyna orqasidan qora rangga bo‘yalgan beton devor joylashgan. Betonli shift va beton devorlari shunday o‘lchamda qilinganki, ular iloji boricha ko‘proq issiqlik yutib, keyin bu issiqlikni xonaga bera olishlari kerak. Qo‘shimcha isitish mavjud emas, unga bo‘lgan talab inson tana harorati, elektr yorug‘lik vositasida qondiriladi. Binoning energetik avtonomligi 7 kun. Liverpool universiteti tomonidan o‘tkazilgan sinovlar shuni ko‘rsatadiki, bunday quyosh isitish sistemasi qoniqarli ishlaydi.



4.3.-Rasm. Avliyo Georgiy maktabi, Vallasey (Angliya):

- 1 – nurlanish; 2 –akkumulyator beton devorlari (sirti qora);**
3 – shisha panellar (500 m²); 4 – yoritkichlar issiqligi;
5 – issiqlik akkumulyatorlari (beton pol); 6 – Odam tanasining
issiqligi; 7 – laboratoriya xonasi; 8 – umumiy maydoni 1367 m²
bo‘lgan sinf xonalar;

Oynavand hajmning isitilishi va quyosh issiqligini unda to‘plani-shi kun davomida issiqlikni bir tekislikda bo‘lmasligi, uyni kechasi va bulutli havoda ham isitish hohishi issiqlik akkumulyatori bo‘lishi kerakligi zaruriyatini tug‘diradi. (4.3-rasm). Akkumulyator kun davomida issiqlik energiyasini to‘playdi va kechasi uni tarqatadi. Havo kollektori bilan ishlash uchun shag‘alli – toshli akkumulyatorlari to‘g‘ri keladi. Uyning issiqlikdan himoyalangan chuqurlashtirilgan ssokol qismiga shag‘alni joylashtirish mumkin. Maydoni 60 m² bo‘lgan xona uchun akkumulyator xajmi 3 m³dan 6 m³ gacha bo‘ladi va geliosistema, issiqdan himoya elementlari bajarilishi sifati bilan belgilanadi, hamda muayyan joy quyosh nurlanishi tartibiga bog‘liq bo‘ladi. Ochiq havoli iliq kunlarda issiq havo kollektorining yuqori qismidan olinadi va ventilyator (yoki tabiiy tortqich) yordamida shag‘al orqali issiqlik akkumulyatorini zaryadlab haydaladi. Tungi isitish va bulutli ob-havoda akkumulyatorlardagi havo xonalarga isitilib ko‘tariladi. Bu sistemaning salbiy tomoni isitilgan qopqoqni kechasi va bulutli ob-havoda yopish zaruriyati tug‘iladi, buning uchun qo‘shimcha mexanizm va uskunalar sistemasidan foydalanish zaruriyati tug‘iladi, bu esa qurilishni qimmatlashishiga olib keladi.

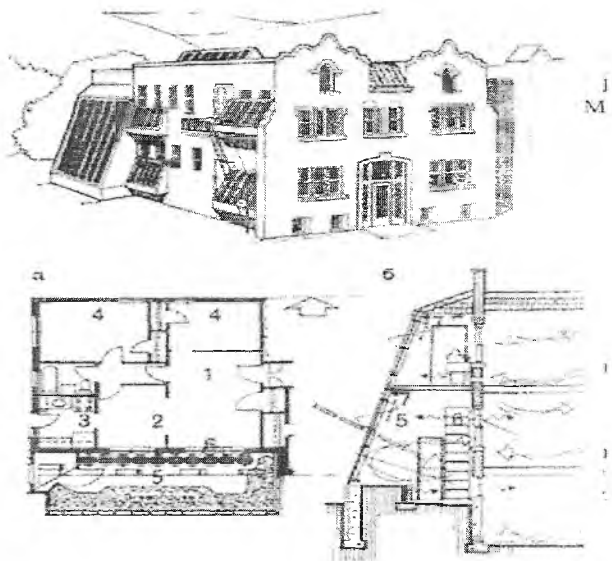


4.4-Rasm Aralash geliosistemali ikki xonali uy (Fransiya):
a – umumiy ko‘rinish; b – blok xonadan ikkinchi sathi tarhi;
1...3 – yotoqxonalar; v – blok xonadan birinchi sathi tarhi;
4 – oshxona; 5 – garaj; 6 – umumiy xona; g – umumiy xona
qirqimi; d – garaj qirqimi; 7 – akkumulyator;
8 – gelioqabulqilgich.

Faol sistemalarning eng soddalari ham texnik vositalarni nisbatan ko‘p qismini o‘z ichiga oladi (yassi suvli va havo kollektorlari, issiqlikning maxsus akkumulyatorlari, issiqlikni taqsimlash sistemalari va issiqlik tarqalishini nazorat qilish sistemalari), bu qurilish ishlari qimmatlashishiga olib keladi, malakali o‘rnatish mexanizmini va foydalanish jarayonida alohida parvarishni talab qiladi.

Ko‘pgina mualliflarning tanqidiy fikrlariga qaramay, quyosh energiyasining ko‘p qavatli fuqaro binolarida ishlatilishi maqsadga muvofiqligi Janubiy Germaniyadagi “Energon” binosi misolida isbotlandi [53]. 420 xizmatchiga mo‘ljallangan bu ma’muriy binoda quyosh nuridan qishda isitish uchun, yozda esa sovitish uchun foydalaniladi. Xonalarni isitish va sovitish avtomatlashtirilgan.

Tarhda bino uchburchak shaklini eslatadi, fasadi esa quyosh nuri ko‘proq tushishi uchun devor maydonini kattalashtirish maqsadida ataylab qiyshaytirilgan. Binoning janubiy – sharq va janubiy – g‘arbga qaragan fasadlarida katta deraza o‘rinlari ko‘zda tutilgan. Bino tomi ham maxsus shishadan yasalgan, quyosh nurini va yorug‘likni bemalol o‘tkaza oladi.



4.6.-Rasm. Miluokidagi turar joy binosini qayta qurish, umumiy ko‘rinishi.

Xonalarni issitish uchun passiv variantda ayrim konstruksiyalar-ni (devor, pol va h.k.) quyosh nurlari bilan jadal isitish ko‘zda tutiladi. Bunda quyosh nuri tushadigan pol maydonini iloji boricha kattalashtirish maqsadga muvofiqdir. Shuning uchun turar-joy xonalarini me‘moriy rejalashda binoning janubiy tomonga ko‘proq yorug‘lik va issiqlik talab qilinadigan xonalar joylashtirish ko‘zda tutiladi (yosh bolalar xonalari, yotoqxonalar va h.k.). tarhiy echimlarni kottedjlarda osongina amalga oshirish mumkin, ko‘p qavatli turar-joy binolarida esa murakkabroq, chunki bu holda xonadonni ikki tomonlama (shimol –

janub) yo'nalishini va elvizak usulida shamollatishni ta'minlash zarur. To'g'ridan – to'g'ri quyosh nurini tushishini ko'paytirish uchun janubiy fasadga erkerlar o'rnatiladi va binoning asosiy qismidagi janubga qaragan derazalar, quyosh fanarlari, mansard va eshik oynalari xajmi kattalashtiriladi. Boshqa yo'nalishdagi oynalar esa issiqlik yo'qotilishini kamaytirish maqsadida kichraytiriladi. Bino ichiga shisha orqali qisqa to'liqli yorug'lik nurlanishi osongina kiradi. Konstruksiyani ichki yuzasi isiydi va uzun to'liqli issiqlik nurlanishini tarqatadi, bu nurlanishni shisha orqali o'tishi qiyin.

Yoz paytida janubga qaragan derazalarni quyosh holatiga qarab sozlanadigan to'siqlar bilan himoya qilish zarur.

Quyosh nuridan isiydigan devor va pol konstruksiyalarini yasashda jadal absorblanadigan va issiqlikni saqlaydigan qurilish materiallaridan foydalaniladi. Ikki qavatli, g'isht va absorblanadigan material bilan qoplangan shishadan ishlangan devor o'rnatish ehtimoli bor. Ular orasida 2-15smli oraliq qoldirish mo'ljallanadi va shu oraliqda iliq havo aylanadi.

Binolardagi issiqlikning ko'p qismi yorug'lik darcha(proem)lari (30-40%) orqali yo'qotiladi. Derazalarning issiqlik himoyasini oynalar sonini ko'paytirib, issiqlik qaytaruvchi maxsus shishalar, to'rpardalar, ekranlar, jalyuzalar va boshqalar orqali oshirish mumkin. Boshqa tomondan, yorug'lik darchalaridan xonalarni isitishda quyosh nuri tushishi uchun foydalanish mumkin.

Derazalarning samaradorligini oshirish uchun shishalar orasidagi fazoni shamollatish vositasida amalga oshirish mumkin. Bunda shamollatiladigan havo harorati oshadi, bu xona issiqlik vaziyati qulayligini oshiradi, xonaga quyosh radiatsiyasidan kiradigan issiqligini kamaytiradi.

Quyoshdan keluvchi issiqlikni iqtisod qilish bilan birga, transmission issiqlikni 30%gacha tejash mumkin, bu issiqlik asosan oynalar orqali ko'ndalang – bo'ylama shamollatish amalga oshirilganda tashqi to'siqlar tomonidan yo'qotiladi.

Issiqlik samaradorligidan tashqari xonaning yuqori qismiga toza isitilgan havo kirishi va inson uchun zarur bo'lgan yangi salbiy zaryadlangan ionlarni saqlanib turishiga va gigienik samaraga ham erishiladi. Hamma me'yoriy talablarga rioya qilib quyosh nuridan passiv foy-

dalanganda, fuqoro binolarida insonlar hayot faoliyati uchun qulay sharoitlar yaratish va saqlash mumkin.

Quyosh energiyasini tutish va qayta ishlash uchun faol geliosistemalarning maxsus asboblardan foydalaniladi. Quyosh nurini elektr energiyasiga aylantirish uchun maxsus quyosh batareyalari va boshqa fitoelektrik asboblari qo'llaniladi. Quyosh energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirish uchun maxsus uskunalar – kollektorlardan, xonalarga taqsimlash uchun esa – gazzimon (havo) yoki suyuq (suv, yog', antifriz) issiqlik tashuvchilardan foydalaniladi. Kollektor turiga qarab issiqlik bilan ta'minlash past va yuqori haroratli bo'ladi. Past haroratli sistemalardagi yassi kollektorlarda xuddi passiv geliosistemalardagidek parnikli effekt qo'llaniladi. Yuqori haroratli sistemalarda fokuslovchi kollektorlar yoki issiqlik nasosi turidagi maxsus jihozlar va sovutish hamda isitishning odatiy sistemalari qo'llaniladi. Yuqori haroratli geliosistemalar jihozlari qimmat va foydalanish uchun murakkab sanaladi.

Savollar

1. Quyosh energiyasi yordamida havoni sovutish, suvni yumshatish.
2. Quyoshli isitish tizimlari.
3. Quyosh nuridan isiydigan devor va pol konstruksiyalariga misollar.

Bioyoqilg'ini yoqish uchun jihozlar

Har bir yoqilg'i turini yoqish uchun ham texnikaviy, ham iqtisodiy asoslangan o'zining texnologiyasi mavjud. Yoqilg'i granularini turli jihozlarda yondirish mumkin. Lekin, eng yuqori samarani mana shu maqsadlar uchun mo'ljallangan qozon va gorelkalaridagini olish mumkin.

Granulalarni yoqish bilan issiqlik energiyasini olish jarayonini shartli ravishda yonish jarayoni, deb aytish mumkin, chunki granularlar yonmaydi, balki cho'g'lanib turadi. Bunda qozon konteynerdagi yoqilg'i tugaganidan keyin ham jarayon sust kechganligi tufayli yana 24 soat mobaynida issiqlik bilan ta'minlashi mumkin. Yevropada daraxt granulasida ishlaydigan qozonlarning yarmisidan ko'pining o'rtacha quvvati 100 kVtdan 1 MVtgachani tashkil etadi. Odatda bunday

qozonlar katta o'lchamdagi xususiy uylarda, maktablarda va uncha katta bo'lmagan korxonalarda o'rnatiladi. Pelletlar bilan ishlaydigan qozonxonalardan tashqari granula va briketlarda ishlaydigan kaminlar ham mavjud.

Bunday kaminlar qozon sifatida emas, balki havo isitish moslamasi sifatida ishlatiladi, shuning uchun ularga trubalardan iborat tizim talab etilmaydi. Ko'pincha ular, odatdagi kaminlarga o'xshab, qo'shimcha isitish vositasi sifatida ishlatiladi.

Bugungi kunda MDH davlatlarining bozorlarida suyuq yonilg'ida ishlaydigan qozonlarni qayta jihozlab, granula bilan ishlashda foydalaniladigan gorelkalar, katta quvvatdagi qozonxona jihozlari, bioyoqilg'ida ishlaydigan sanoat bug' generatorlari, xususiy uylar uchun kam quvvatli avtomatlashtirilgan qozonlar, yog'ilg'i granulalarini yoqish uchun kaminlar mavjud. Jihozlarning ko'p qismi xorijdan keltiriladi.

Yog'ochdan tayyorlanadigan ko'mir

Yog'ochdan ko'mir olish texnologiyasi: Maxsus pechga qayin (beryoza) daraxtining bo'laklari yuklanib, yondiriladi. Yog'och birlamchi yonganidan keyin pechda kislorod berish to'xtatiladi. Yog'ochning kislorodsiz kuyishi (piroliz) jarayoni boshlanadi. Sovuganidan keyin qayin ko'miri pechdan olinib, elanadi va qadoqlanadi.

Hozirgi paytda yog'ochdan tayyorlanadigan ko'mir zichlangan yog'och qipiq (opilka)laridan (briketlardan) ham olinadi. Bunda ko'mir na faqat qayin qipig'idan, balki boshqa daraxtlarning qipiqalaridan ham olinishi mumkin.

Yoqilg'i briketlari

Yoqilg'i briketlarini ishlab chiqarish texnologiyasining asosida yuqori bosim ostida 250 gradusdan 350 gradusgacha qizdirilgan agrochiqitlar (kungaboqar va grechixa sheluxasi, boshqalar)ni va maydalangan daraxt chiqindilar (qipiqalar)ni shnek yordamida zichlash (presslash) jarayoni yotadi. Olinadigan yoqilg'i briketlari hech qanday bog'lovchi moddalarni, o'simlik chiqindilarining xujayralarida bo'ladigan tabiiy ko'rinishdagi lignindan tashqari, saqlamaydi. Agro-

xomashyodan foydalanilganda bog'lovchi elementlar qo'shilishi mumkin. Zichlash jarayonida mavjud bo'ladigan yuqori harorat briketlarning yuza qismlari erishiga olib keladi, natijada briketlar mustahkamlashib boradi, bu ularni tashishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Briketlarning mexanik mustahkamligini, suvga chidamliligini va koloriyaliligni belgilaydigan asosiy omil bo'lib ularning zichligi hisoblanadi. Briket qancha zich bo'lsa, uning sifat ko'rsatkichlari shuncha yuqori bo'ladi. Briketlarning zichligi past bo'lsa, ularning koloriyaliligi shuncha past bo'ladi. Masalan, briketning zichligi $650\text{--}750\text{ kg/m}^3$ bo'lganda, ularning koloriyaliligi $12\text{--}14\text{ J/kg}$, zichligi $1200\text{--}1300\text{ kg/m}^3$ bo'lganda esa $25\text{--}31\text{ J/kg}$ teng bo'ladi.

Texnologiyasi. Briketlash jarayoni-bu materialni yuqori bosim ostida ishqalanish kuchi ta'siri natijasida harorat ajralishi bilan kechadigan jarayondir. Mazkur ta'sir natijasida yog'ochdan briket shakllanishida bog'lovchi element bo'lgan lignin ajraladi. Yog'och xom-ashyosidan bo'lmagan briketlarda ekologik toza qo'shimchalar (2 foizdan ko'p bo'lmagan miqdorda) ishlatiladi. Ushbu mahsulotni ishlab chiqarishda aossiy e'tibor namlikka qaratiladi, u juda muhim ko'rsatkich bo'lib, briketning zichligiga ta'sir ko'rsatadi. Agar xom-ashyo namligi 14 foizdan yuqori bo'lsa, briket namlik yuqori bo'lganligi sababli ixtiyoriy bo'laklarga bo'linib ketadi.

4.1--jadval

Rossiya federatsiyasida yoqilg'i turlari bo'yicha iqtisodiy ko'rsatkichlar

Yoqilg'i turi	17000 Mj quvvat olish uchun sarflanadigan yonilg'i (yoqilg'i)ning o'rtacha og'irligi	Rossiya bo'yicha o'rtacha iste'molchi uchun olinadigan quvvatning taqqoslov narxi, Rossiya rubli
Yoqilg'i briketlari	1000 kg	2200
Yog'och	1600 kg	2200
Gaz	478 m ³	3500
Dizel yonilg'isi	500 l	8000
Mazut	685 l	5500
Toshko'mir	1000 kg	2800

Briketning hajmi uni tayyorlashga sarflangan xom-ashyoning 1/10 qismini tashkil etadi, bu bioyoqilg'ini tashishda va saqlashda yuqori samara beradi.

Biogaz

Biogaz anaerob (havo qo'yilmaydigan) muhitda bakteriyalar yordamida organik materiallarning parchalanishi (razlojeniya) jarayonida paydo bo'ladi hamda metan va boshqa gazlarning quyidagi nisbatlardagi aralashmasidan iborat bo'ladi (4.2-jadval).

4.2-jadval

Biogazning kimyoviy tarkibi

Gaz	Kimyoviy formulasi	Hajmdagi ulushi, % hisobida
Metan	CH ₄	40 - 70%
Is gazi	CO ₂	30 - 60%
Boshqa gazlar		1 - 5%
Vodorod	H ₂	0 - 1%
Oltingugurt va vodorod birikmasi	NS	0 - 3%

Biogazning tarkibi

Bir kubometr biogazning issiqlik hosil qilish qobiliyati, tarkibidagi metanning ulushiga qarab, 20-25 MJ/kub m tashkil etadi, bu 0,6-0,8 l benzin, 1,3-1,7 kg o'tin chiqaradigan issiqlikka ekvivalent yoki 5-7 kVt elekt energiyasi ishlatilishga tengdir.

Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagilardan iborat. Biomassa (chiqindilar va ko'k massa) davriy ravishda nasos stansiyasi yoki yuklagich yordamida reaktorga uzatiladi. Reaktor mikserlar bilan jihozlangan qizdiriladigan va isitiladigan rezervuardan iboratdir. Sanoat rezervuari uchun qurilish materiali bo'lib ko'p hollarda temir beton va qoplamali po'lat xizmat qiladi. Kichik hajmli rezervuarlarda ba'zan kompozitsion materiallar ishlatiladi. Reaktorda biomassadan oziqlanadigan mikroorganizmlar yashaydi. Bakteriyalarning yashashi natijasida biogaz ajraladi. Bakteriyalarning yashashi uchun ozuqa beriladi, Tselsiy shkalasida 35-38 gradus haroratgacha isitiladi va davriy ravishda aralashtirib turiladi. Hosil bo'lgan gaz saqlash qurilmasi (gazgolder)ga yig'iladi, keyin tozalash tizimidan o'tadi va iste'molchilar (qozonlar yoki generatorlar)ga beriladi. Reaktorga havo kirishiga yo'l qo'yilmaydi, u germetik holatda bo'lib, xavfli emas.

Bugungi kunda avtomobil dvigatellarini ta'minlash uchun ikki xil gazsimon yonilg'idan foydalaniladi. Ular metan yoki propan-butan aralashmasi.

Metan bu tabiiy gaz. Metan zaxiralari deyarli cheksiz bo'lganligi uchun u juda arzon. Bundan tashqari metan gazi organik chiqindilarni qayta ishlab ham olinadi. Yonilg'i sifatida metandan foydalanish bir qancha muammolar tug'dirishi mumkin. Metan gazi 250 atm bosim ostida o'ta mustahkam va katta hajmdagi balonlarda saqlash zaruratini tug'diradi.

Metan gazidan yonilg'i sifatida foydalanishning afzalliklari shundaki u anchagina zaxiraga ega va chiqindilardan ham olinishi mumkin. Ishlatilganda boshqa yonilg'ilarga nisbatan kamroq zaharli gazlar chiqaradi. Kamchiliklari hajm jihatdan katta, og'ir, qimmatbaho gaz balonlardan foydalanish zarurati tug'diradi va bu tur balonlarni tashish xavfli.

Propan-butan aralashmasi neft qazib olish va uni qayta ishlash hamda tabiiy gaz qazib olish jarayonida olinadi. Propan-butan aralashmasi 16 atm bosim ostida 50-80 litrli, og'irligi 40-70 kg keladigan po'lat balonlarda saqlanadi va u avtomobillar uchun juda qulay hisoblanadi. Propan-butan aralashmasi tarkibi havo haroratiga qarab o'zgartirib turiladi. Masalan yozda, ob havo iliq bo'lganda bu aralashmaning tarkibi 25% propan va 75% butandan iborat bo'lsa, qishda ya'ni ob havo sovuq bo'lganda aralashma tarkibi 75% propandan va 25% butandan iborat bo'ladi. Bunga sabab propan butanga nisbatan past haroratda gaz holatiga o'tadi.

Yonilg'i sifatida ishlatiladigan siqilgan gazlarning yana bir turi bu dimetil efiridir. Dimetil efiri tabiiy metandan olinadi va u yuqorissetan soniga ega (55-60, an'anaviy dizelda esa bu ko'rsatkich 40-55 birlikni tashkil etadi). Dimetil efiri solyarkaga nisbatan ikki baravar arzon, ammo sarfi solyarkaga nisbatan ikki baravar ko'p. Dimetil efirdan foydalanishning afzalliklari shundaki u benzinga nisbatan arzon, yonishi natijasida chiqadigan zaharli gazlar benzinga nisbatan kamroq hamda qo'shimcha yonilg'i tizimiga ega bo'lishlik imkoniyatini beradi [29].

Bioyoqilg'ilarning yonish samaradorligi.

Biodizel har qanday o'simlik moyidan ishlab chiqariladi. Bunda biodizelning sifati o'simlik moyining biodizel ishlab chiqarish uchun tayyorlanishi darajasiga bog'liq bo'ladi. Moyda mexanik aralashmalar bo'lmashligi lozim, ya'ngi moyni filtrlash zarur. Yevropa standartlariga javob beradigan biodizel olish uchun o'simlik moyini yanada e'tibor bilan tozalash lozim.

Bioyoqilg'i yonilg'isining ssetan soni GOST talabiga ko'ra 55 birlikdan oshmaydi (bundan yuqori ssetan sonlarida dvigatel ishlashining iqtisodiy ko'rsatkichlari yomonlashadi va dvigateldan chiqayotgan gazlarning tutunlilik darajasi ortib boradi). Bunday ssetan soni dvigatelning yumshoq, "taqillashsiz" ishlashini ta'minlaydi.

Biodizelning past haroratli xarakteristikalarini uni depressor qo'shimchalar (prisadkalarsiz) aralashtirmasdan yozgi yonilg'i sifatida ishlatish imkonini beradi.

Alanga olish haroratining nisbatan yuqoriligi bu yonilg'ini saqlashda, tashishda va ekspluatatsiya qilishda nisbatan xavfsiz qiladi. Bioyoqilg'ida oltingugurtning kamligi biodizelning ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilaydi.

Yonilg'ining tozaligi, avvalo, mexanik qo'shimchalarning mavjudligi bilan baholanadi. GOST-6370 bo'yicha mexanik qo'shimchalarning massa ulushi 0,005% (50 mg/kg) gachani tashkil etganda, "mavjud emas" deb baholanadi. DIN EN 14 214 standartida ko'rsatkich (24 mg/kg gacha)ni nisbatan qattiq me'yorlaydi, buni zamonaviy dizel dvigatellarining konstruksiyasi talab qiladi. O'simlik moylarining metil efirlari bu talabni qondiradi.

Biodizel yonilg'isidan foydalanishning eng muhim ustunliklaridan biri ishlatilgan gazlar bilan chiqadigan zararli moddalarning kamayishidir. AQSH Energetika vazirligi (Department of Energy -DOE)ning ma'lumotlariga ko'ra biodizel yonilg'isidan foydalanish natijasida amalda barcha zararli moddalar, azot oksidlaridan tashqari, chiqarilishi kamayadi, chiqadigan gazlarning kanserogenligi 94%, mutatsiya keltirib chiqarish qobiliyati (toza biodizel yonilg'isidan foydalanilganda) 80-90% kamayadi.

AQSHning "Qayta tiklanadigan energiya manbalari" milliy labora-

toriyasi (National Renewable Energy Laboratory - NREL)da tadqiqotlar oddiy dizel yonilg'isidan va biodizel yonilg'isining dizel yonilg'isi (V20) bilan 20% aralashmasidan foydalanilgan holda o'tkazilganda, boshqa tadqiqotlardagi kabi V20 yonilg'i bilan ishlaganda dispers bo'lakchalar chiqishining 24%, uglevodorodlarning 40%, uglerod oksidlarining 32% chiqishi kamayganligi qayd etildi. Shuningdek, azot oksidi chiqishining 5% ga kamayishi kuzatildi, buni foydalanilayotgan yonilg'i tarkibidagi va dvigatelning mazkur harakat tsiklidagi ish rejimlaridagi xususiyatlari bilan tushuntirish mumkin [20].

Toza biodizel yonilg'isining yonish issiqligi dizel yonilg'isiga nisbatan 11-12,5% (massa birligiga) va 7-8% (hajm birligiga) past. Yonish issiqligining nisbatan pastligi dvigatel quvvatining pasayishiga (10% gacha) va yonilg'i sarfining ortishiga olib keladi. V20 aralash yonilg'ining ishlatilishi quvvatni 1-2% ga kamaytiradi, bu ekspluatatsiyada sezilmaydi. Neftdan olingan yonilg'iga nisbatan toza biodizel yonilg'isidan foydalanilganda yuklanishga va tirsakli valning aylanish chastotasiga bog'liq ravishda dvigatelning quvvati 2-7% kamayishi qayd etiladi. Shu bilan birga nominalga yaqin ishlash rejimi (aylanish soni 3800 min-1)da dvigatelning quvvati har ikkala yonilg'ida bir xil bo'ldi. Nominal yuklanishda va aylanish soni kam (1855 min-1) bo'lganida dvigatel quvvatining 13% ga ortgan. Quvvatning b ortiqchaligi ko'effitsienti rejimida samaraliroq kechishi bilan izohlash mumkin [10].

Janubiy-g'arbiy tadqiqot instituti (Southwest Research Institute) da yuk avtomobillari uchun ishlab chiqilgan Cummins va Detroit Diesel dizellarida o'tkazilgan tadqiqotlar dizel yonilg'isiga nisbatan V20 yonilg'isidan foydalanilganda dvigatel nominal quvvatining 1,5-2% ga, V100 toza biodizel yonilg'isidan foydalanilganda esa 8% kamayishini ko'rsatdi.

Biodizel yonilg'isining nisbatan past yonish issiqligi, quvvatning kamayishi bilan bir paytda, yonilg'i sarfining ortishiga ham olib keladi. Janubiy-g'arbiy tadqiqot institutida o'tkazilgan tadqiqotlar Cummins dvigatellari dizel yonilg'isiga nisbatan V20 aralashma bilan ishlaganida yonilg'i sarfi 2% ga ortishini, raps moyidan olingan toza V100 biodizel yonilg'isida ishlaganida esa 14% ortganligini ko'rsatdi. "CytoCulture" kompaniyasida "Mercedes Benz" dizellarida o'tkazilgan tadqiqotlar

biodizel yonilg'isida, quvvatdagi va avtomobilning qo'zg'alishi dinamikasida sezilarli o'zgarishlar kuzatilmaganda va dvigatelning erkin yurishda nisbatan sokin ishlaganida, yonilg'i sarfning 15% ortishini ko'rsatdi. AQSH Qayta tiklanadigan energiya manbalari milliy laboratoriyasida Cummins ISB dvigatelining ko'rsatkichlariga turli xil xom-ashyo manbalaridan olingan biodizel yonilg'isining ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar dizel yonilg'isiga nisbatan V100 toza biodizel yonilg'isida ishlaganda yonilg'i sarfining 13,6-14,3% ga, V20 aralashmada ishlaganida esa 1,7-2,7% ga ortishini ko'rsatdi [21].

Biodizel yonilg'isi dizel yonilg'isiga nisbatan yaxshi moylash xususiyatiga ega. Dizel yonilg'isi bilan biodizel yonilg'isining nisbatan kam 1-2% miqdoridagi aralashmasi moylash qobiliyatini sezilarli darajada oshiradi. Exxon kompaniyasi V20 va neftdan olingan dizel yonilg'isi aralashmasining foydalanilganda moylash va eyilish parametrlarini tadqiq etdi. Eyilish izining dizel yonilg'isi bilan moylangandagi 492 mkm dan V20 aralashma bilan moylangandagi 193 mkm gacha kamayganligi qayd etildi. Detal yuzasida plyonka hosil qilish xususiyati V20 aralashmada yaxshilanganligi ta'kidlangan (dizel yonilg'isida 32% yuzada bo'lgan bo'lsa, V20 aralashmada 93% yuzada bo'ldi). Janubiy-g'arbiy tadqiqot institutida disk yuzasiga ishqalanayotgan metall sharikning BOCLE (Ball On Cylinder Lubricity Evaluator) usuli bilan yeyilishini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar test davrida kontakt joyini toza biodizel yonilg'isi bilan moylaganda sharikning massasi 3,5 g, V20 aralashma bilan moylaganda 4,1 g, dizel yonilg'isi bilan moylaganda esa 6,1 g kamayganligini ko'rsatdi [32].

Dizel yonilg'isidagi oltingugurti kamaytirish bo'yicha talablarning doimiy ravishda ortib borishi bilan yonilg'ining moylash xususiyatlarini ta'minlash bilan muammolar yuzaga keladi, bu ayniqsa yonilg'i apparaturasining ishonchli ishlashi uchun juda muhimdir. Tadqiqotchilar 1-2% miqdoridagi biodizel yonilg'isining dizel yonilg'isiga qo'shilishi nasos va forsunkaning moylanishi uchun zarur sharoit yaratishini qayd etdilar.

Biodizel yonilg'isi bilan uglerodli va zanglamaydigan po'lat va alyuminiy yaxshi munosabatda bo'ladi.

Hozirgi paytda sintez qilinadigan o'simlik moylarining metil efirlari

dizel yonilg'ilariga texnik shartlariga qo'yiladigan ayrim talablarga javob bermaydi. Bunday bioyoqilg'i neftdan olinadigan dizel yonilg'ilariga qovushqoqlik, zichlik, fraksion tarkib, kislota va yod soni, past haroratlardagi xossalari kabi fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlarga mos kelmaydi. Shuning uchun hozirgi paytda bioyonilg'idan faqat dizel yonilg'isining komponenti sifatida foydalaniladi. GOST R 52368-2005 ga ko'ra neftdan olinadigan dizel yonilg'isiga hajmning 5% oshmagan miqdorda qo'shilishiga ruxsat beriladi.

Neftdan olinadigan dizel yonilg'isi va biodizel yonilg'isi aralashmasining asosiy kamchiligi bo'lib ularning tarkibida neft uglerodlarining mavjudligi hisoblanadi, ularning yonishi atrof-muhitning sezilarli ifloslanishiga olib keladi.

Neft fraksiyalaridan foydalanish shu bilan izohlanadiki, bioyonilg'i tarkibiga faqat yuqori qaynaydigan metil spirtining murakkab efirlari va yuqori molekulali alifatik nochegaraviy kislotalar kiradi. Dizel dvigatellari uchun keng fraksion va guruh tarkibga ega bo'lgan yonilg'ilardan foydalanish maqbul hisoblanadi.

Dizel dvigatellari uchun keng fraksion va guruh tarkibga ega bo'lgan suyuq yonilg'ini organik alifatik kislotalarning murakkab efirlarini va molekulyar massasi kam bo'lgan spirtni qo'shish yo'li bilan yaratish mumkin. Bunday aralashmaning fizikaviy-kimyoviy xossalari neftdan olingan dizel yonilg'isining fizikaviy-kimyoviy xossalari ega bo'ladi. Bunda yangi tarkibdagi kompozit yonilg'ida neft komponentlari bo'lmaydi, shuning uchun ekologik ko'rsatkichlarning pasayishi (yomonlashishi) kuzatilmaydi [25].

Shamol generatorlari.

Shamol energiyasidan mexanik yoki elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun foydalanish mumkin. Ishlab chiqarilayotgan energiya miqdori to'laligicha shamol tezligiga bog'liq bo'ladi. Shamol generatorining standart turbinasi uch kurakchali propellar rotordan iborat bo'lib, quvur ko'rinishidagi po'lat tayanchga o'rnatiladi. Buriluvchi mexanizm rotorni shamol yo'nalishi bo'yicha joylashuvini ta'minlaydi. Rotor reduktor va asinxron generatorni harakatga keltiradi. Unga katta bo'lmagan shamol yo'nalishi shamol generatorlari shamol 3 – 4 m/sek tezlikdan ortiq bo'lganda ishlaydi

va tezligi 8 – 25 m/s bo'lganda turbina turi va shamol kadastriga ko'ra maksimal quvvatga ega bo'ladi.

Shamol generatorlarini masofadan turib boshqarish va nazorat qilish mumkin. Ular alohida, guruh ko'rinishida yoki katta shamol fermalariga katta miqdordagi qurilmalarni joylashtirib o'rnatish mumkin.

Bunday fermalardan energo tizimni yuqori darajasini sozlashda foydalanish mumkin.

Shamol generatorlarining afzalliklari:

ishlab chiqarilayotgan energiyani narxi, yoqilg'i narxi o'zgarishiga bog'liq emas,

ekspluatatsion harajatning kamligi
zararli chiqindilar chiqarmasligi

Shamol generatorlari kamchiliklari:

avtonom ishlash jarayonida rezerv manbaga ega bo'lishlik, chunki generator ishi shamol tezligiga bog'liq.

bog'lang'ich harajat yuqoriligi
shovqinga ega bo'lishi.

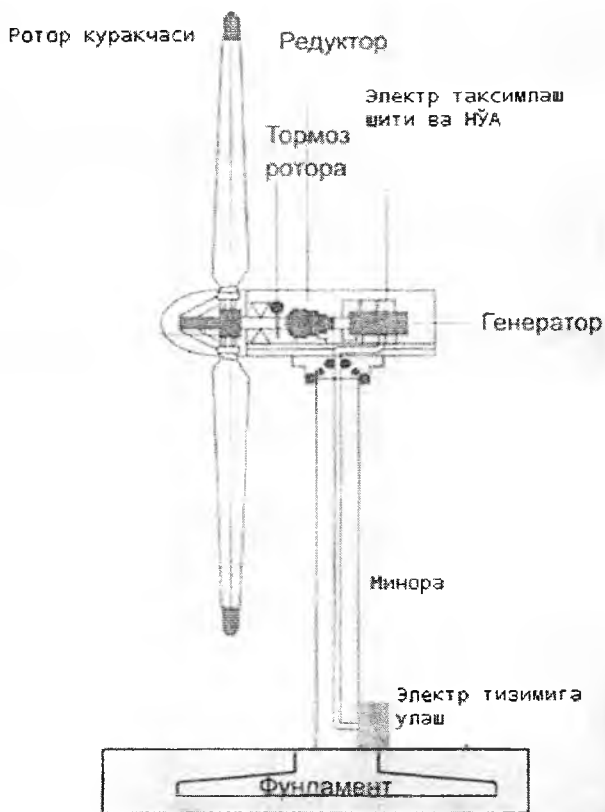
Dunyo bozorida ishlab chiqarilayotgan shamol generatorlarini ak-sariyati 0,5 dan 3,0 MVt qiymatga ega, keyinchalik ishlab chiqarilayotgan shamol generatorlarining o'rtacha quvvati 5,0 MVtgacha bo'lishi kutilmoqda.

Hozirgi kunda shamol generatorlarining kafolatlangan ishlash vaqti 30 yilni tashkil etadi.

Shamol generatorlarining narxi 1 Vt quvvat uchun 0,95 – 1 AQSH dollari atrofida 2025 – 2030 yillarga kelib bu narx 1 Vt uchun 0,65 AQSH dollariga tushishi kutilmoqda.

Kichik shamol generatorlaridan elektr energiyasi bilan ta'minlash tarmog'idan olisda joylashgan maishiy iste'molchilarni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun foydalanish mumkin. 100 Vt va undan ortiq elektr energiyasini barqaror ishlab chiqaradigan shamol generatorlari mavjud. Kichik shamol generatorlari yaxshi konstruksiyasiga ega minora va nazorat tizimiga ega bo'lishi mumkin. Bunday manbalar sifatida dizel generatorlari, quyosh fotoelektrik tizimlari, mikro GES va biogaz reaktorlaridan foydalaniladi. Odatda kichik shamol generatorlaridan yoritish, kichik quvvatli muzlatgich, elektr nasoslar

va radio televizion uskunalarni elektr energiyasi bilan ta'minlash yaxshi natijalar beradi.



Rasm. Shamol generatori

Savollar:

1. Shamol generatorlarining afzalliklari:
2. Shamol generatorlari kamchiliklari:

Kichik va mikro gidroelektrostansiyalar

Hozirgi kunda kichik va mikro gidroelektrostansiyalarni belgilashni yagona tushunchasi mavjud emas. O'zbekistonda quvvati 30 MVt dan kichik bo'lgan stansiyalar kichik gidrostansiyalarga kiradi. Norvegiyada esa quvvati 100 kVt dan kichigi mikro, 100 dan 1000 kVtgacha bo'lsa mini, 1 dan 10 MVtgacha bo'lsa kichik gidrostansiyalarga ajratiladi. Kichik gidroelektrostansiyalarga quvvati 10 MVtdan kichik stansiyalar kichik gidroelektrostansiyalarga kiritiladi.

Ayni damda xalqaro tan olish bo'yicha quvvati 1000 KVTgacha bo'lgan stansiyalar mikro, 1 MVtdan 10 MVtgacha bo'lganlari esa kichik gidroelektrostansiyalar sanalmoqda.

Mikroenergetikadan kichik sanoat, qishloq xo'jalik ob'ektlari va maishiy iste'molchilarni to'g'ridan – to'g'ri mexanik energiya (suv tegirmonlari va h.k.) yoki uni elektr energiyaga aylantirish orqali energiya bilan ta'minlash amalga oshiriladi.

Ishlab chiqarilayotgan elektr energiyadan alohida – alohida binolardagi iste'molchilarni kichik elektr tarmoqlari orqali ta'minlaydi, yoki akkumulyator batareyalarni zaryadka qilish uchun foydalaniladi. Ikkinchi variant iste'molchilar mikrogidroelektrostansiyadan olisda joylashganda manfaatliroq.

Mikrogidroenergetika uchun ikki turdagi turbinalardan foydalaniladi. Impulsiv (aktiv) turbinalarda suv oqimini kinetik energiyasidan reaktiv gidroturbinalar to'laligicha suv ichida joylashtiriladi va turbina kurakchalaridagi suv oqimining burchak ostidagi hamda to'g'ri chiziqli harakatidan foydalaniladi.

Gidroturbina orqali harakatga keltirilayotgan gidrogenerator yuklanishni elektron nazorat qilish uskunasi bilan ta'minlanadi (YU.E.N.). YU.E.N. yuklanma o'zgarganda aylanma harakat qilish tezligi sozlab turishni ta'minlaydi.

Mikroenergetika obektlaridagi asosiy harajat qurilish – montaj ishlarini bajarish va uskunalar sotib olishga to'g'ri keladi. Odatda gidroenergetikada solishtirma harakat uskuna quvvati yechimi, ya'ni suv sarfi va bosimi echimi bilan kamayadi. Foydalanilayotgan aeratsion kanallar, gidroelektrostansiyalarni iste'molchilarga iloji boricha yaqin joylashtirish, turli binolarni yaroqsiz holga kelishini oldini oluvchi o'zi tozalanadigan panjaralar o'rnatish

gidroelektrostansiyalar harajatini kamaytiradi. Mikrogidroelektrostansiyalar qiymatida, ob'ekt ixtisosligiga bog'liq bo'lib, ob'ektni qanday masofada joylashganligi va uni asosiy tashkil etuvchilari: qurilish ishlari (suv quvurlari, platina va h.k.), hamda generatsiya etuvchi uskunalar va energiyani uzatuvchi tarmoqlanish tizimining tarkibiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning solishtirma narxi, asosan gidroelektrostansiya quvvatiga bog'liq bo'lgan holda, kapital harajat gidroelektr texnik qurilmalar va elektrotexnik uskunalar narxiga bog'liq bo'lib qoladi. Shu tufayli oldindan mikrogidroelektrostansiyalar uskunalarining umumiy qiymatini aniqlash murakkab bo'ladi. Odatda yuqoriga belgilangan narx 1kVt quvvat uchun 2000 AQSH dollariga teng deb stansiya uchun harajatni aniqlash mumkin.



Рasm. Гидроeleктростанcия.

Kichik elektростанcиyalar uchun qayta tikланadigan манbalar juda ko'p. Bularga daryolar, daryo irmoqlari, ko'llardan tushayotgan сув balандdan pastga harakatlanish va irrigatsion tizimlari kiradi.

Odatda kichik gidроenergetika tizimi uchun, mikrogidроenergetika tizimi uchun ishlatiladigan texnologiyalardan foydalaniladi.

Kichik gidроeleктростанcиyalar uchun katta miqdordagi сув oqimi kerak bo'ladi va zarur bo'lgan сув bosimi narxi balанд bo'lgan inshootlarisiz kerak bo'lgan сув bosimiga erishish maqsadga muvofiq bo'ladi. Kerakli bo'lgan сув bosimi foydalanilayotgan dambalar, сув

sathini nazorat qilish tizimi va irrigatsion sxemalardan foydalanish kichik gidroenergetika ob'ektlari qiymatini mikro va kichik gidroelek-trostansiyalar uchun effektiv, ishonchli va arzon uskunalar yaratish hozirgi vaqtning eng dolzarb masalalaridan biridir. Yirik masshtab-li gidroenergetika uchun foydalanilayotgan konstruksiyalar va mu-handislik echimlarni to'g'ridan – to'g'ri kichik gidroenergetika uchun ko'chirib o'tkazish mumkin emas. Mikro va kichik gidroenergetika uchun uskunalarini yaratish tamomila boshqa yondoshishni talab qila-di.

Savollar

1. Gidrostansiyalar necha turga bo'linadi
2. Mikro gidrostansiyalar necha quvvatga ega bo'ladi.
3. Kichik gidrostansiyalar necha quvvatga ega bo'ladi.
4. Shamol generatorlari necha quvvatga ega bo'ladi.

Geotermal energiya

Yer yuzasi quyosh singari issiqlik energiyasini nurlantiradi. Bu energiya geotermal energiya deb atalib, u odamlarni issiqlik va elektr energiyasi bilan ta'minlashi mumkin. Uni ishlab chiqarish atrof - muhitni ifloslantirmaydi, ya'ni ekologik toza hisoblanadi.

Geotermal energiya yerda yonuvchi gazlar va kosmik changlar aralashish jarayoni natijasida 4 milliard yil avval paydo bo'lgan. Yer yadrosining 6,5 ming kilometr atrofidagi chuqurligida harorat 5000 gradusgacha ko'tarilishi mumkin. Qadimda odamlar yer ostidan otilib chiqqan qaynoq va issiq suv manbalaridan davolash maqsadida foydalanganlar. Vaqt o'tishi bilan bu shifobaxsh suvlardan boshqa maqsadda ham foydalana boshlagan. Qadimgi rimliklar Pompey shahrida geotermal suv yordamida o'z binolarini isitish tizimini yaratgan. Amerikalik hindular esa deyarli 10000 yil avval issiq suv manbalaridan ovqat pishirish uchun foydalanganlar.

Yer ostidagi issiq suv, issiq havo yoki bug' energiyalaridan, hozirgi texnologiyalar bilan elektr energiyasi ishlab chiqarish va xonani isitish uchun foydalanish mumkin. Barcha jahon energetiklari o'zlarining

energiya tizimiga eng yangi usullarni joriy etib va sohaga qayta tiklanadigan energiya manbasini ham qo'shish ustida ishlamoqdalar. O'zbekiston uchun qayta tiklanadigan energiya manbasi quyosh, shamol va biomassa energiyalaridan, shuningdek, kichik gidrostansiya va geotermal qurilmalaridan foydalanishi dolzarb hisoblanadi.

Geotermal isitish

Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan biri geotermal suvlardan isitish tizimida ham foydalanish iqtisodiy nuqtai nazaridan juda katta manfaat keltiradi. Geotermal energiya – yer chuqurligidagi issiqlik bo'lib, issiqlik ta'minoti elektr manbasining potentsialini tashkil etadi. Manbalar uch turga bo'linadi:

- Termal suvlar, suv bug'li aralashmalar, quruq bug', yer osti kollektorlaridagi bug'li suv termallari;
- Tog'li hududlardagi akkumulyasiyalangan issiqlik;
- Magmatik vulqonlar va lavalarning issiqligi.

Geotermal energiyaning manbalari asosan geotermal elektrostansiyalarda va geotermal issiqlik tashuvchilar sifatida foydalaniladi.

Jahondagi geotermal energiyadan foydalanish tartibi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Gidroenergiya. Reaktiv va aktiv gidroturbinalar

Zamonaviy gidroturbinalar o'tgan 100 yillik g'ildiraklarga nisbatan ko'p xususiyatga ega. Bunda suvning sarfi va bosimining har bir jabhasida bog'liq holda maqbul turbinalar qo'llaniladi. Bunga misol qilib 700 MVtdan yuqori bo'lgan Itaypu gidrostansiyasini keltirish mumkin. Zamonaviy GESlarning asosiy dvigatellaridan biri bu gidroturbinalardir. Ular tezo'tuvchi, ya'ni ko'p hollarda reduktorsiz elektrgenerator bilan bog'langan holda iqtisodiy jihatdan to'laqonli hisoblanadi. Ularning FIK $\eta = 0,93 - 0,85$ ni tashkil etadi. Ular ixcham va ishonchlidir. Gidroturbinalarning suv g'ildiraklaridan asosiy farqi shundaki, g'ildiraklarda suv bir tomondan kelib boshqa tomondan chiqsa, gidroturbinalarda har tomondan suv kirib chiqadi. Yana muhim jihati kinetik energiyadan foydalanishga asoslangan. Buni gidravlikaning asosiy tenglamalaridan biri bo'lgan Bernulli tenglamasi yordamida qattiq jismni suvning mexanik energiyasi hisobiga aylanishi misolida ko'rishimiz mumkin. (suyuqliklar uchun energiyaning saqlanish qonuni).

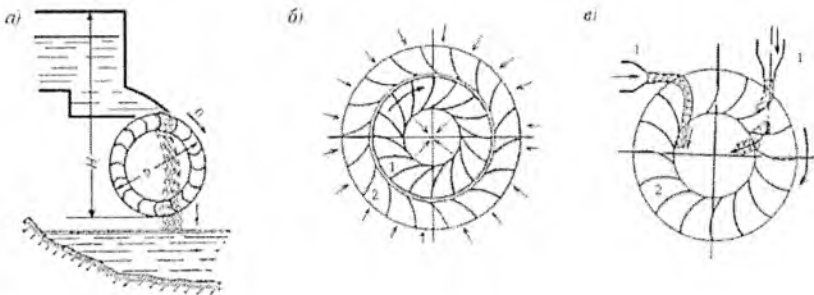
Крупнейшие ГЭС мира

ГЭС	Мощность (млн. кВт)	Река	Страна
Санься	18.2	Янцзы	Китай
Итайпу	12.6	Парана	Бразилия/ Парагвай
Гранд-Кули	10.8	Колумбия	США
Гури	10.3	Кароно	Венесуэла
Тукуруи	8.0	Токантинс	Бразилия
Саяно-Шушенская	6.4	Енисей	Россия
Красноярская	6.0	Енисей	Россия
Ла-Гранд-2	5.3	Ла-Гранд	Канада
Черчилл-Фолс	5.2	Черчилл	Канада
Братская	4.5	Ангара	Россия
Усть-Илимская	4.3	Ангара	Россия

Гидротурбинлар ishlash prinsipi bo'yicha ikki turga bo'linadi:

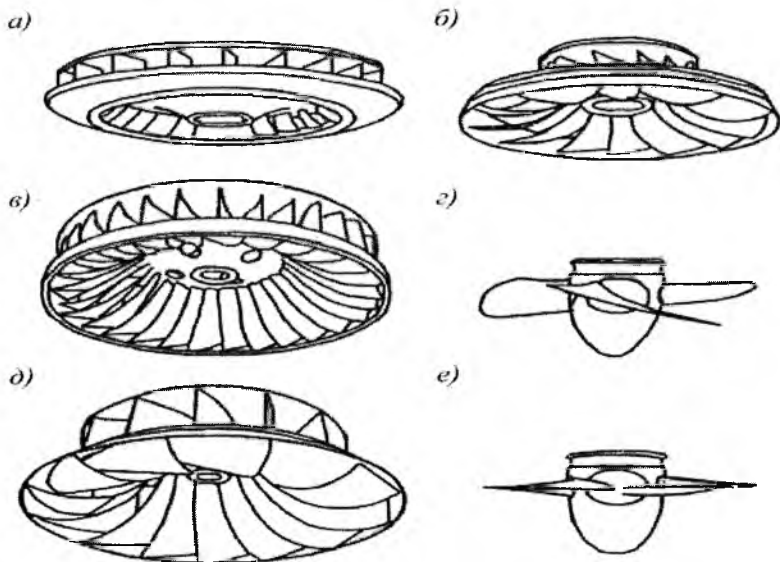
- 1) Реактив гидротурбинлар,
- 2) Актив гидротурбинлар

Актив гидротурбинлар bosim ishchi g'ildirakkacha o'zida kinetik energiyani aks etadi. Ishchi g'ildirakni kuraklari orasida harakatlanish jarayoni реактив гидротурбинлар deyiladi. Гидротурбинadan suvni o'tishi bo'yicha ochiq va yopiq tizimlari mavjud. Yopiq tizimda ochiq tizimga nisbatan quvvati katta bo'ladi. Aktiv va реактив гидротурбинларning farqini suvli g'ildirakning suv quyilishdagi sxema orqali ko'rishimiz mumkin.



Gidroturbina va suvli g'ildirakni ishlash prinsipi:

a – quyish g'ildiragi; *b* – reaktiv gidroturbina; *v* – aktiv gidroturbina; *1* – ishchi g'ildirak; *2* – yo'naltiruvchi apparat



Gidroturbinaning ishchi g'ildiraklari turi:

a – radial; *b, v, g* – radial-o'qli; *d* – o'qli diagonal; *e* – o'qli propelli

Zamonaviy energetikada eng ko'p tarqalgan turlaridan bu reaktiv turbinalardir. Barcha reaktiv gidroturbinalar yo'naltiruvchi jihoz bilan ta'minlangan. Suv atmosfera bosimidan yuqori bosimda yo'naltiruvchi jihoz orqali harakatlanishi bosimli turbina deb ataladi.

Aktiv gidroturbinalar quyidagi turlarga bo'linadi:

-Pelton turbinasi

-Turgo turbinasi

-Osbergerning turbinali yoki ikkitalik turbinali

Reaktiv gidroturbinalar quyidagi turlarga bo'linadi:

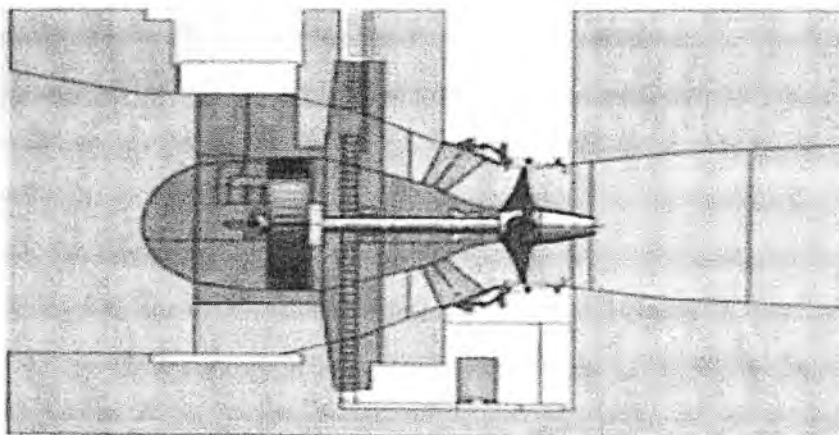
-Kaplan turbinasi

-Gorizontal o'qli turbina yoki kapsul turbinasi

-Frensisning vintli turbinali va radial o'qli turbinali

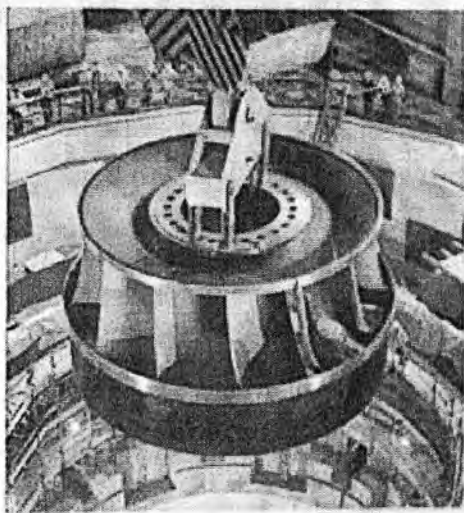
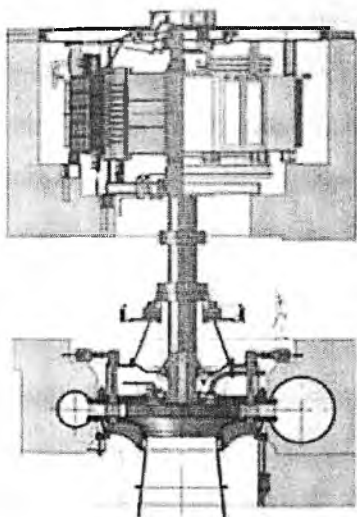
1912 yili avstriyalik muhandi Viktor Kaplan turli xil bosim balandliklarida Kaplan turbinasini ishlab chiqdi. Ushbu turbina huddi poroxodni vintiga o'xshasha bo'lib, undan o'tadigan suv harakati bo'ylab vintni ishga tushiradi. Uning FIK 85-90 % bo'lib, asosan o'zanli GESlarda qo'llaniladi.

Gorizontal o'qli turbina yoki kapsulali turbina ham deb atashadi. Uning FIK 80 %. U ham Kaplan turbinasiga o'xshab ketadi, farqi gorizontal o'q bo'yicha harakatlanadi.



Osberger turbinasi ko'ndalang turbina ham deb yuritiladi. Uning FIKi 80%. U 3 ta qismga bo'lingan, har bir qismidan suv alohida kela-di, turli yuklanmalarda yuqori samaradorlik koeffitsientiga ega. Undan 100 mgacha napor balandligi va kam quvvatli hamda bir necha parallel turbinalarni o'rnatilgan hollarda foydalanish mumkin. Qurilma iflos-liklarni tozalash xususiyatiga ega.

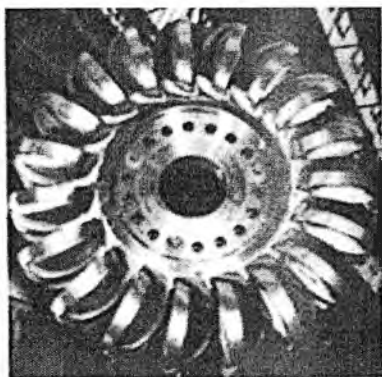
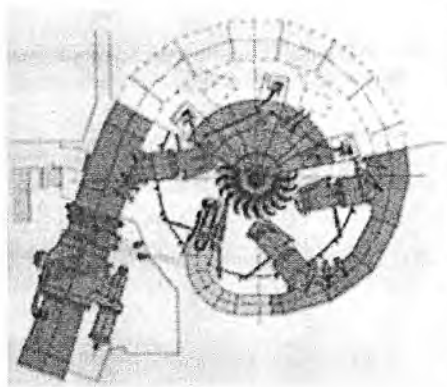
Frensis turbinasini 1849 yili Britaniyalik Jeyms Bixem Frensis ishlab chiqqan. Bu reaktiv turbina keng jabhada napor balandligida hamda gidroakkumulyasiyalovchi stansiyalarda qo'llaniladi. Uning FIKi 90%dan yuqori, turli yuklanmalarda o'rtacha xarakterga ega. U nasos turbina ham deb yuritiladi. 715 MVtli Itaypu gidrostansiyasida qo'llanilgan.



Frensis turbinasi

Pelton turbinasini 1880 yili amerikalik Lester Allan Pelton ishlab chiqqan. Bu reaktiv turbina keng jabhada katta napor balandligida hamda gidroakkumulyasiyalovchi stansiyalarda qo'llaniladi. Uning FIKi 90-95%, turli yuklanmalarda yuqori xarakterga ega. Suv turbinadan naporli uzatmaga uzatiladi, hamda soplo orqali juda yuqori tezlikda

kovsh formasidagi kuraklarga tomon harakatlanadi. Pelton turbinasini modifikatsiyalangan turlaridan biri Turgo turbinasi hisoblanadi.



Soplo ko‘rinishidagi Pelton turbinasi

**Issiqlik nasoslarini qo‘llashning iqtisodiy shartlari.
Kombinatsiyada ishlovchi issiqlik nasosi qurilmalari.**

Issiqlik nasoslari

Suv konturli issiqlik nasoslari tizimlari ofis binolarida va biznes markazlarda qulay ish sharoiti va energiyadan foydalanish samaradorligiga erishish uchun optimal usul hisoblanadi. O‘n yillar davomida olib borilgan tadqiqotlar va foydalanish natijasida alohida hududli nazoratni taqdim etuvchi bu tizimlar o‘zining ishonchligini va foydalanishda soddaligini ko‘rsatdi.

Tizimda shovqinsiz va tashqi ko‘rinishi ko‘rkam uskunalardan foydalaniladi. Qimmat va katta o‘lchamli issiqlik izolyasiyalı quvurlar o‘rniga bu uskunalar o‘zaro ingichka suv halqasi bilan tutashgan. Xladagent (freon) – kerak emas. Boshqa tizimlardan farqli ravishda suv konturli issiqlik nasoslari tizimlari odatda yo‘qotiladigan issiqlikni ajratib olish va saqlash hamda binoning boshqa qismlarida foydalanishga imkoniga ega. Bu aqlli ishlanmaning natijasi faqatgina tizimning shovqinsiz va qulay ishida emas, quyidagi besh punkt bo‘yicha iqtisodiy tejamkorlikni oshirishida ko‘rinadi:

- Tizimni o‘rnatish va keyinchalik kengaytirishda kamharjligi.

- Bosqichma-bosqich joriy etish imkoniyati, loyihaning istalgan bosqichida foydalanish imkonini beradi.

- Issiqlik energiyasini qayta tiklanishi hisobiga katta energiya samaradorligi.

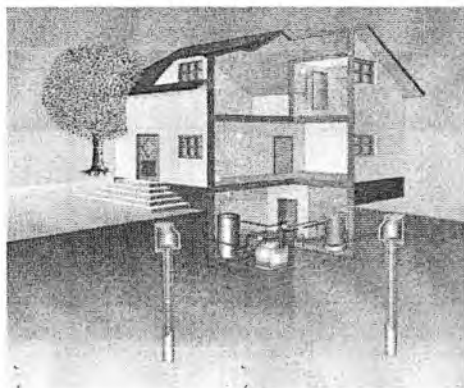
- Servis xizmati ko'rsatish narxining pastligi.

- Bunday miqyosdagi tizim uchun qismlarning mustahkamligi kafolati.

Shunday qilib, issiqlik nasoslari to'g'risida atrof-muhit issiqligini qayta tiklab, kompressor yordamida issiqlik eltuvchining haroratni kerakli darajagacha ko'tarib, bu issiqlikni kerak bo'lgan joyga yuborishga qodir iqlim tizimi ekani ma'lum.

Atrof muhitdan issiqlikni deyarli har doim ajratib olish mumkin. Chunki "sovuq suv" – bizning xis qilishimizga bog'liq sub'ektiv tushuncha. Hatto eng sovuq daryo suvi ham ma'lum miqdorda issiqlikka ega. Ma'lumki, issiqlik issiqroq jismdan sovuqroq jismga o'tadi. Issiqlikni majburan sovuq jismdan iliq jismga yuborish mumkin. Bunda sovuq jism yanada ko'proq sovuydi, iliq jism esa qiziydi. Issiqlikni havodan, daryo suvi yoki yerdan "tortib oladigan" issiqlik nasosidan foydalanib binoni isitish mumkin.

Klassik holatda hisoblanishicha, INU (TNU)– issiqlik nasos uskunasi ish uchun 1 kVt elektr energiyasi sarflab 3 dan 6 kVt gacha issiqlik energiyasi ishlab chiqarish mumkin. Amalda bu ikki–uch maishiy lampochkaning quvvati bilan qishki davrda o'rtacha o'lchamdagi turar-joy xonasini isitish mumkinligini bildiradi.



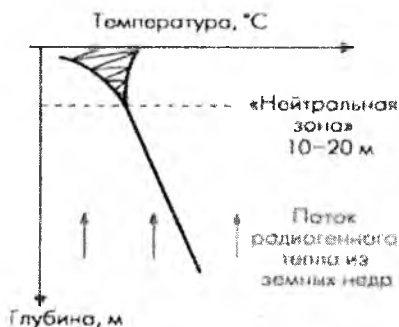
Issiqlik nasoslari turlari

Isitish va sovitish issiqlik nasoslari

Iliq iqlim mintaqalarida “havo-havo” klassidagi reversiv apparatlar ko‘p tarqalgan. Xizmat ko‘rsatish sohasi inshootlari uchun o‘rtacha va katta quvvatdagi issiqlik nasoslari issiqlik va sovuqni taqsimlash uchun gidravlik konturlardan foydalanadi hamda bir paytning o‘zida ikkala ish rejimini ta’minlashi mumkin.

Issiqlik nasoslari asosidagi integrallangan tizimlar.

Xonalarni isitishni, sovitishni (reversivlik mavjud bo‘lsa), issiq sanitar suvni tayyorlashni ta’minlaydi, ayrim paytlar chiqarib tashlanadigan issiqlikni utilizatsiya qiladi. Suvni isitish quyidagicha amalga oshirilishi mumkin: kompressordan beriladigan qizitilgan bug‘ning issiqligini olish bilan, yoki qizitilgan bug‘ni olish va kondensatorning regeneratsiyalangan issiqligidan foydalanishni kombinatsiyalash bilan.



Issiqlik nasoslari asosidagi integrallashgan tizimlar

Ular xonalarni isitishni, sovitishni (reversivlik mavjud bo‘lsa), issiq sanitar suvni tayyorlashni ta’minlaydi, ayrim paytlar chiqarib tashlanadigan issiqlikni utilizatsiya qiladi. Suvni isitish quyidagicha amalga oshirilishi mumkin: kompressordan beriladigan qizitilgan bug‘ning issiqligini olish bilan, yoki qizitilgan bug‘ni olish va kondensatorning regeneratsiyalangan issiqligidan foydalanishni kombinatsiyalash bilan. Qizitishdan olinadigan issiqlikdan foydalanish xonalarni faqat isitish talab qilinganda maqsadga muvofiq.

Faqat issiq sanitar suvni tayyorlash uchun mo'ljallangan issiqlik nasoslari issiqlik manbasi sifatida ko'pincha muhit havosidan foydalanadi. Lekin chiqarib tashlanadigan havodan ham foydalanishi mumkin.

Ikki tizim o'rtasidagi farq shundaki, monovalent nasoslar yil davomidagi isitish va sovitish uchun ehtiyojlarni to'liq qoplashga mo'ljallangan. Bivalent issiqlik nasoslari esa qish mavsumidagi issiqlikka bo'lgan ehtiyojning 20 dan 60 % issiqlik yuklamasini va 50 dan 95 % gacha mavsumiy issiqlikka bo'lgan ehtiyojni to'liq qoplay olishga mo'ljallangan.

Bivalent issiqlik nasoslarda eng katta yuklama qo'shimcha isitish manbalari hisobiga qoplanadi. Ko'pincha gaz bilan yoki suyuq yoqilg'i bilan ishlaydigan bug' qozonlar yordamida.

Janubiy Yevropa mamlakatlari turar-joy fondida issiqlik nasoslari ko'pincha reversiv "havo-havo" klassida bo'ladi (asosan, ajraluvchan yoki monoblok, ikkalasi ham havoni bevosita uzatadi). "Suv-suv" klassidagi issiqlik nasoslari takliflari tobora ko'payotganini ta'kidlab o'tish kerak. Bunday nasoslar ko'pincha kengaytiruvchi bak va nasos agregatlari bilan ta'minlanadi. Buyurtma bo'yicha yig'uvchi rezervuar yetkazib beriladi. Bunday tizimlarni isitish bug' qozonlari o'rniga issiq pol yoki devor panellar yordamida isitishni ta'minlovchi mavjud suv tizimiga bevosita ulash mumkin.

Yangi qurilayotgan binolarda "suv-suv" klassidagi issiqlik nasoslari suv manbasi yonida alohida qurilayotgan binolar bilan yoz va qish davrida ishlatish uchun yaxshi mujassamlashadi.

Shvetsiya va Shimoliy Yevropaning boshqa mamlakatlarida isitish uchun tuproqdagi issiqlikdan foydalanuvchi "yer-suv" issiqlik nasoslari tarqalgan.

Ishlab chiqilgan modellarning issiqlik quvvati diapazoni juda keng va 5 dan 70 kVt gacha bo'lishi mumkin. Savdo-ma'muriy binolarida issiqlik nasosi asosida ishlovchi tizimlar markazlashtirilgan taqsimlashli yoki bitta yoki bir nechta vodoprovod konturlari orqali taqsimlanadigan issiq/sovuq suvni tayyorlaydigan bo'lishi mumkin. Bir nechta xizmat qilish zonolari mavjud bo'lganda binoda individual "uchastkali" iqlimlashtirishni ta'minlash uchun lozim miqdorda issiqlik nasoslari o'rnatiladi.

Oʻrtacha va katta oʻlchamdagi binolarda qancha xizmat qilish uchastkasi yoki xonasi boʻlsa, shuncha miqdorda reversiv issiqlik nasoslar tizimidan iborat berk suv halqa tizimi samarali boʻladi. Yangi avlod issiqlik nasoslarida sovitish suyuqligi deyarli hamma yerda R 407 C ga almashtirilmoqda.

Yopiq suv tizimlari xarakteristikasi

Ushbu tizimlar asosan koʻp xonalardan iborat binolarda foydalaniladi: maʼmuriy binolar, turar-joylar, mehmonxonalar, motellar, savdo markazlari va boshqalarda. Savdo markazlarida ulardan yaqinda foydalana boshlandi. Halqa suv tizimlari 1960 yildan boʻyon maʼlum. Toʻplangan tajriba koʻrsatishicha, bu tizimlar anʼanaviy tizimlar bilan raqobatlasha oladi.

Amerika Qoʻshma Shtatlarida ularning hissasi 8% ni tashkil etadi. Bu oʻrnatilgan yigirma milliondan ortiq agregatdir. Ulardan foydalanishning 60% yangi qurilishda, 40% taʼmirlanayotgan qurilishga toʻgʻri keladi. Yevropada bunday tizimlar yaqinda paydo boʻlgan, lekin ayrim mamlakatlar, masalan, Shvetsiya, Finlyandiya, Norvegiya issiqlik stansiyalari qurmaslik va mavjud stansiyalar rentabelligini issiqlik nasoslari yordamida 75% gacha olib borish maqsadida 2025 yildan past potentsialli energiyadan foydalanish va past narxdagi energiyani qayta ishlash dasturlarni allaqachon qabul qilgan.

“Havo-havo” issiqlik tizimi, ichki va tashqi uskuna afzalliklari

• Yopiq issiqlik nasoslari tizimlari afzalliklari: tizim ishining uzluk-sizligi va mustahkamligi, xizmat qiluvchi xodimlarning aralashuvini talab qilmaydigan avtomatik boshqaruv. Bir paytning oʻzida sovitish va isitish imkoniyati: “yer-suv” sinfidagi issiqlik nasoslari uchun, suv tarmogʻi konturiga ulanganligi, foydalanuvchilarning ehtiyojiga qarab avtomatik tarzda issiqlik yoki sovitish bilan taʼminlaydi.

“Suv-suv” issiqlik nasosi tizimi. “Yer-suv” sinfidagi issiqlik nasoslarining FIKi kondensirlovchi Havo agregatlari FIK dan 20 – 30 foiz baland, shu uchun energiya sarfi ham kam.

Kamchiliklari

Bu turdagi tizimning asosiy kamchiliklari:

Tashqi muhit harorati ko'rsatkichlari tez o'zgarganda tizimning inertligi.

Akkumulyasiya baki uchun xonadan maydon ajratish.

Birlamchi konturni o'rnatish uchun katta sarf-harajatlar.

Mavsumiy gelioqurilmalarni hisoblash.

Quyosh energiyali isitish tizimi

O'zbekistonda yil bo'yi o'rtacha 300 kun quyoshli bo'ladi, shuning uchun quyosh energiyasidan foydalanish bema'lol o'zini oqlaydi. Respublikamizning ayrim hududlarida gaz va elektr ta'minotida uzulishlar bo'lib turadi, shu sabab ulardan issiqlik energiyasi manbasi sifatida doimo foydalanish imkoni mavjud emas. Quyosh esa har kuni nur sochadi, buning ustiga uning energiyasi bepul, bu esa istemolchilarni jalb qiluvchi asosiy jihat.

Quyosh energiyali isitish tizimi uskunalarining narxi boshqa gaz yoki elektr energiyali tizimlarga qaraganda, albatta, qimmat, biroq bu tizim bir necha yil ichida o'ziga sarflangan mablag'ni qoplaydi.

Xonadonni isitish uchun quyosh energiyasidan ikki usulda foydalanish mumkin:

1. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirib (quyosh batareyalari orqali) va olingan energiyani isitish qozoni yoki qizdirgich uchun elektr manbayi sifatida foydalanish.

2. Quyosh energiyasidan keyinchali isitish tizimida foydaliladigan suvni qizdirish uchun foydalanish (quyosh kollektori yordamida).

Birinchi holatda quyosh energiyasi elektrga aylantirishda uning 70% yo'qoladi. Ikkinchi holatda yo'qotish 30% gacha tashkil etadi. Shuning uchun ko'pincha aynan shu usul isitish va issiq suv ta'minoti tizimida qo'llaniladi. Buyurtmachilarimizga aynan shu tizimni taklif etamiz.

Kompaniyamiz isitish tizimi sohasida katta ish tajribasiga ega, bu bizga eng murakkab loyihalarni hayotga tatbiq qilishda qo'l keladi.

Quyosh energiyali isitish tizimidan foydalanishning afzalligi:

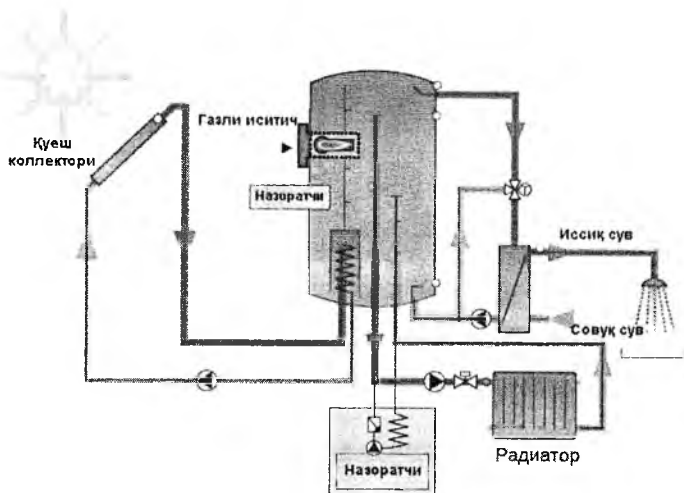
- Tizimdan foydalanishdagi kam harajatlar.

- Shahar kommunal xizmatiga bog'liq bo'lmashlik.
- Gaz va elektr energiyasining narxi ortishi isitish tizimiga ta'sir o'tkazmaydi, chunki ularning narxi tez ko'tariladi. Ta'sir o'tkazmaslik esa boshqa tizimlar oldida quyosh kollektori uchun katta yutuq.
- Atrof-muhitga zarar etkazmaydigan ekologik toza tizim.
- Bitta quyosh kollektoridan ham issiq suv ta'minoti, ham isitish tizimida foydalanish imkon.

Tizimning kamchiliklari:

Tumanli kunlarda suvni me'yorida isitish uchun yordamchi isitish qurilmasi (elektrli, gazli yoki dizel yoqilg'ili) talab etilishi. Eng sifatli quyosh kollektorlari ham tumanli kunlarda o'zining o'rtacha issiqlik ishlab chiqarish samaradorligining 30-40 %ini ham amalga oshirolmay qoladi – biroq O'zbekistonda bunday kunlar kamdan-kam bo'lishini hisobga olish zarur.

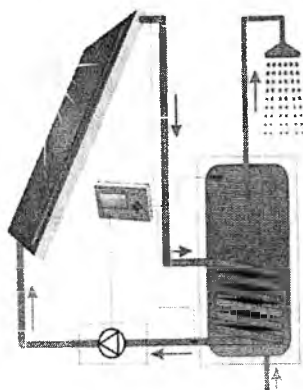
Uskunalar va tizimni montaj qilish uchun mablag' biroz ko'p sarflanishi (bu 1-3 yil ichida yoqilg'i va energiya tejalishi sabab o'zini oqlaydi).





Trubkali vakuumli kollektorlar

Vakumli kollektorning ish tamoyili



Vakumli kollektor bir-birining ichida joylashgan bir necha quvurdan iborat. Tashqi oynali va ichki mis quvur orasida vakuum qatlami joylashgan. Quyosh nurlari oynali quvur va vakuumdan o'tib mis quvurni qizitadi. Vakuum quyoshning nur energiyasini o'tkazadi, biroq mis quvurning issiqlik energiyasini tarqashining oldini oladi.

Mis quvur ichiga maxsus suyuqlik quyiladi, u kichik haroratda ham qaynaydi. Qaynagan suyuqlik bug'lari trub-

Rasm. Quyoshli kollektor

ka bo'ylab uning yuqori qismiga ko'tariladi. Trubkaning yuqori qismi suv aylanuvchi quyosh kollektorining markaziy blokiga ulangan. Bug' aylanuvchi suvga issiqlik beradi, konditsiyalanadi va mis quvurning pastgi qismiga qaytib tushadi – mazkur jarayon qayta-qayta takrorlanadi.

Vakuumli kolektorlarning afzalligi

Vakuumli kollektorlar issiqlik to'planuvchi bakdagi suvni 80-100°S gacha qizdirishi mumkin. O'zbekistonda yoz faslida issiq o'ta kuchli bo'ladi va shuning uchun quyosh kollektori tizimidagi ortiqcha issiqlikni bartaraf qilish lozim.

Biz quyosh energiyasidan foydalanib uyingizni sovutadigan absorbsion turdagi chillerdan foydalanishni tafsifiya qilamiz.

O'zbekiston iqlimi sharoitida quyosh kollektorli isitish tizimi yil davomida samarali bo'ladi. Uyingizni, hatto, eng sovuq va tumanli kunlarda isitish uchun quyosh kollektorlari issiqlik to'plovchi baklar bilan hamkorlikda ishlaydi. Bu issiq kunlarda yig'ilgan energiyani tunda va tumanli kunlarda xonadonni isitish uchun qo'llashga imkon beradi. O'zbekiston sharoitida ko'pincha kuzatiladigan davomiy yomg'irli kunlarda (ketma-ket 3-5 kun) quyosh kollektorli isitish tizimi suvni isitishning zahira tizimi (gazli, elektrli yoki dizelli) bilan jihozlanadi. Bunday echim isitish tizimi ob-havoning injiqliklariga qaramay, uzluksiz ishlashga imkon yaratadi.

Quyosh kollektorlari + absorbsion chillerlar



Quyosh kollektorlari isitish tizimlarida faol qo'llaniladi, biroq ko'pchilik ularni konditsionerlash tizimida ham qo'llash mumkinligini bilmaydi. Yozda quyosh yorqin nur sochganida konditsionerlash dolzarb mavzuga aylanadi, quyosh energiyasidan sovutish uchun foydalanish mumkin ekan, demak, un-dan uyni salqinlatish uchun foydalanish

Rasm. Quyosh kollektorlari
oqilona echim bo'ladi.

Quyosh energiyali konditsionerlash tizimining yutuqlari quyidagicha:

- Ko'chada qanchalik baland issiqlik bo'lsa, sovutish mashinasining samaradorligi shunchalik ortiq bo'ladi, oddiy konditsionerlarda esa buning aksi.
- Konditsionerlash tizimi uchun bepul energiyadan foydalanish.
- Bu tizim yozda uyingizni sovutgani kabi qishda isitadi.
- Yoz mavsumida isitish tizimiga ehtiyoj yo'q vaqtda kollektor energiyasidan foydalanish qulayligi.

Absorbsion chillerlarning quyosh kollektorlari bilan hamkorlikda ishlash tamoyili.

Demak, absorbsion konditsionerlar haqida ko'pchilik yaxshi biladi, ular anchadan buyon katta miqdorda tashlandiq issiqlik mavjud bo'lgan korxona va zavodlarda qo'llanilib kelinadi (qaysidir ishlab chiqarish jarayonida issiqlik hosil bo'ladigan va u atmosferaga chiqarib yuboriladigan), bugun absorbsion sovutish mashinasi (chiller) quyosh kollektorlari bilan birga qo'llanilmoqda.

Absorbsion sovutish mashinalarida xladagent sifatida konditsionerlashning boshqa agregatlari singari freondan emas, suvdan foydalaniladi. Absorbsion chillerlarga sovuqlik bilan ta'minlash uchun issiqlik zarur va biz bu issiqlikni yozda charaqlovchi quyoshdan olamiz.

Agar uyingizni isitish uchun quyosh kollektori o'rnatgan bo'lsangiz yoki, shu haqda o'ylayotgan bo'lsangiz, mini absorbsion chillerni quyosh kollektori bilan birgalikda o'rnatish va yozda elektr uchun katta mablag' sarflamay salqin havoga bepul ega bo'lish mumkin.

Savollar:

1. Absorbsion sovutish mashinalari haqida tushuncha bering.
2. Quyosh energiyali konditsionerlash tizimining yutuqlari
3. Vakuumli kolektorlarning afzalligi

TEST SAVOLLARI
Qayta tiklanuvchan energiya manbalari
Fani bo'yicha 100 ta test savollari

Qiyinlik darajasi	No	Test topshirig'i	To'g'ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
1		Birinchi gidroelektrostantsiya nechanchi yil qurilgan?	*1882	1880	1885	1888
1		Dunyodagi birinchi gidroelektrostantsiya qayerda qurilgan?	*AQSH	Norvegiya	Gollandiya	Rossiya
1		Rossiyada birinchi GES qurilishi qaysi shaharda qurilgan?	*Valda	Moskva	Volgograd	Sankt-Peterburg
2		Zamonaviy GESlarning asosiy dvigatellaridan biri?	*gidroturbinalar	quvurlar	g'ildiraklar	nasoslar
2		Gidroturbinalarning suv g'ildiraklaridan asosiy farqi nimada?	*g'ildiraklarda suv bir tomondan kelib boshqa tomondan chiqsa, gidroturbinalarda har tomondan suv kirib chiqadi	g'ildiraklarda suv sarfi gidroturbinalarga nisbatan ko'p	g'ildiraklar gidroturbinalarga nisbatan kichik o'lchamga ega	farqi yo'q
2		Gidroturbinalar ishlash printsipi bo'yicha necha turga bo'linadi:	*2	1	3	4
2		Aktiv gidroturbinalar deb nimaga aytiladi?	*suv bosimi ishchi g'ildirak-kacha o'zida kinetik energiyani aks etadi	ishchi g'ildirak-kacha suv bosimi o'zida potentsial energiyani aks etadi	potentsial energiya hisobiga harakatlanadigan turbina	bir nechta quvurni o'zida jamlagan
2		Ishchi g'ildirakni kuraklari orasida harakatlanish jarayoni qanday gidroturbinalar deyiladi.	*reaktiv	aktiv	suvli	bug'li

2		Gidroturbinadan suvni o'tishi bo'yicha nechta tizimlari mavjud.	*2	1	3	4
3		Yopiq tizimda ochiq tizimga nisbatan farqi nimada?	*quvvatida	suv sarfida	ko'rinishida	farqi yo'q
3		Gidroturbinaning ishchi g'ildiraklarini qanday turlari bor?	*radial, radial-o'qli, o'qli-diagnalli, o'qli-propelli	radial, shesternali, o'qli	uchburchakli, o'qli, uyur-mali	mash'alali, ko'pburchakli, o'qli, diagnalli, propelli
3		Suv atmosfera bosimidan yuqori bosimda yo'naltiruvchi jihoz orqali harakatlanishi nima deb ataladi?	*bosimli turbina	nasos	g'ildirak	parrak
3		Aktiv gidroturbinalar nechta turga bo'linadi?	*3	2	4	5
1		Reaktiv gidroturbinalar nechta turga bo'linadi?	*3	2	4	5
1		Avstriyalik muhandis Viktor Kaplan turli xil bosim balandliklarida Kaplan turbinasini nechanchi yil ishlab chiqdi?	*1912	1910	1915	1918
		Kaplan turbinasini qaysi transport vositasining vintiga o'xshab ketadi?	*paroxod	teplovoz	poezd	samolyot
		Kaplan turbinasining FIKi nechta foizga teng?	*85-90	80-85	80-95	95-98
		Gorizontal o'qli turbinani inglizlar yana qanday nom bilan ataydi?	*kapsulali turbina	aktiv turbina	tezkor turbina	vintli turbina
		Gorizontal o'qli turbinaning FIKi nechta foizga teng?	*80	75	85	90
1		Ko'rinishidan Kaplan turbinasiga o'xshaydigan, gorizontal o'q bo'yicha harakatlanadigan gidroturbinaning nomi?	*kapsulali turbina	o'qli turbina	ko'ndalang turbina	vintli turbina
1		Osberger turbinasi yana qanday nom bilan ataladi?	*ko'ndalang turbina	vintli turbina	kapsulali turbina	o'qli turbina
		100 mgacha napor balandligi va bir necha parallel turbinalarni o'rnatilgan hollarda foydalanishga hamda iflosliklarni tozalash xususiyatiga ega bo'lgan qurilmani ko'rsating.	*Osberger turbinasi	Kaplan turbinasi	Pelton turbinasi	Kapsulali turbinasi
		Osberger turbinasi nechta qismga bo'linadi?	*3	2	4	6

		Turli yuklanmalarda yuqori samaradorlikka ega turbinalarini ko'rsating?	*Osberger, Frensis va Pelton turbinasi	Osberger, Kaplan turbinasi	Kaplan va Pelton turbinasi	Kapsulali va Frensis turbinasi
		Britaniyalik Jeyms Bixem Frensis turbinasini nechanchi yili ishlab chiqqan?	*1849	1848	1850	1851
		Nomi bo'yicha Frensis turbinasi yana qanday aytiladi?	*nasos turbina	vinli turbina	o'qli turbina	uzun turbina
		Amerikalik Lester Allan Pelton turbinasi nechanchi yili ishlab chiqqan?	*1880	1878	1882	1883
		Pelton turbinasini modifikatsiyalangan turlaridan biri qaysi turbina hisoblanadi?	*Turgo turbinasi	Kaplan turbinasi	Frensis turbinasi	Pelton turbinasi
		Soplo orqali juda yuqori tezlikda kovsh formasidagi kuraklarga tomon suvning harakatlanishi qaysi turbinada bo'ladi?	*Pelton turbinasi	Kaplan turbinasi	Frensis turbinasi	Osberger turbinasi
1		Yer yuzasini quyosh tomonidan notekis qizdirilishi natijasida havoning harakatdagi oqimi nima deb ataladi?	*shamol	dengiz	to'lqin	nurlanish
1		Sharhga ko'ra qizigan havo yer ustida kengayadi va osmonga ko'tariladi, uning o'zini og'irroq sovuq havo qatlami egallaydi va uning bu harakati nimani hosil qiladi?	*shamol	dengiz	to'lqin	nurlanish
1		Elektr toki ishlab chiqarishga mo'ljallangan shamol elektr stantsiyasi (SHES)ning dastlabkisi nechanchi yilda bunyod etilgan?	*1890	1888	1892	1895
		Elektr toki ishlab chiqarishga mo'ljallangan shamol elektr stantsiyasi (SHES)ning dastlabkisi qaysi davlatda bunyod etilgan?	*Daniya	AQSH	Norvegiya	Gollandiya
1		Keltirilganlardan AQSHning qaysi shtatida 1980 yilda shamol elektr stantsiyasi SHES rivojlandi?	*Kaliforniya	Florida	Minnisota	Arizona
2		Zamonaviy SHESlar qancha tezlikdagi shamol muhiti relefiga nisbatan baland bo'lmagan joylarda optimal ishlaydi?	*3-4 m/s dan 25 m/s gacha	1-2 m/s dan 20 m/s gacha	5-6 m/s dan 30 m/s gacha	7-8 m/s dan 35 m/s gacha
2		Hozirgi vaqtda shamol energiyasidan foydalanish bo'yicha jahonda qaysi davlatlar yetakchilik qilmoqda?	*Xitoy, Germaniya, Yaponiya	Rossiya, Peru, Pokiston	Eron, Kanada, Misr	Afg'oniston, Malayziya, Tayland

2		Hozirda bunyod etilgan Yevropa mamlakatlari sanoatining SHESlar bilan bog'liq tarmoqlarida qancha kishi doimiy ish bilan ta'minlangan?	*60000	50000	70000	80000
2		Xitoy o'zining milliy taraqqiyot dasturida qancha quvvatga ega shunday stantsiyalarni qurishni ko'zlangan?	*30 ming MVt	25 ming MVt	35 ming MVt	40 ming MVt
2		Xalqaro energetika agentligi taxminlariga ko'ra, 2030 yilga borib sayyoramizda shamol energiyasiga bo'lgan ehtiyoj qanchani tashkil etadi?	*4800 gegavatt	4600 gegavatt	4900 gegavatt	50000 gegavatt
2		1 MVt quvvatli SHES 20 yil davomida taxminan qancha tonna ko'mirni tejaydi?	*29 ming tonna	28 ming tonna	30 ming tonna	35 ming tonna
		1 MVt quvvatli SHES 20 yil davomida taxminan qancha neftni tejaydi?	*92 ming barrel	90 ming barrel	95 ming barrel	98 ming barrel
2		1MVt quvvatli shamol generatori sayyoramiz atmosferasiga har yili chiqarilayotgan karbonat angidrid (SO) gazini qancha tonnaga qisqartiradi?	*1800 tonna	1600 tonna	1900 tonna	2000 tonna
		1MVt quvvatli shamol generatori sayyoramiz atmosferasiga har yili chiqarilayotgan sulfat oksidi (SO) gazini qancha tonnaga qisqartiradi?	*9 tonna	8 tonna	10 tonna	11 tonna
		1MVt quvvatli shamol generatori sayyoramiz atmosferasiga har yili chiqarilayotgan azot oksidlari gazini qancha tonnaga qisqartiradi?	*4 tonna	3 tonna	5 tonna	6 tonna
2		«Global Wind Energy Council» tashkilotining hisob-kitoblari ham shunga monand: 2050 yilga borib jahon shamol energetikasidan foydalanish tufayli atmosferaga chiqarilayotgan SO gazining yillik hajmini qanchaga kamaytiradi?	*1,5 milliard	1,2 milliard	2,5 milliard	3,5 milliard
2		O'zbekiston Respublikasi hududining necha foizi shamol kuchi yordamida energiya hosil qilish uchun foydalanishga yaroqsiz?	*75	70	80	85

3		Respublikamizning qaysi mintaqalari shamol elektr stantsiyalarini qurish uchun yaxshi sharoitlarga ega?	*Qoraqalpog'iston Respublikasi va Toshkent viloyati	Jizzax va Samarqand viloyati	Toshkent va Farg'ona viloyati	Qashqadaryo va Surxondaryo viloyati
3		Kichik shamol generatorlari yordamida elektr energiyasi bilan ta'minlanayotgan tizimda zahira manba sifatida qanday jihozlardan foydalaniladi?	*Dizel generatorlari, quyosh fotoelektrik tizimlari, mikro GES va biogaz reaktorlaridan foydalaniladi.	Quyosh fotoelektrik tizimlari, mikro GES lardan foydalaniladi	Quyosh fotoelektrik tizimlari, mikro GES va biogaz reaktorlaridan foydalaniladi.	Dizel generatorlari, mikro GES lardan foydalaniladi.
3		Odatda kichik shamol generatorlari ishlab chiqargan elektr energiyasidan qanday maqsadlarda foydalanilganda yaxshi natijaga erishish mumkin?	*yoritish, kichik quvvatli muzlatgich, elektr nasoslar va radio televizion uskunalarni elektr energiyasi bilan ta'minlash	kichik mavzela elektr energiyasi bilan ta'minlash	ma'lum bir ob'ektni elektr energiyasi bilan ta'minlash	zahira manba sifatida foydalanish
1		Odamlarni issiqlik va elektr energiyasi bilan ta'minlashi mumkin bo'lgan, atrof - muhitni ifloslantirmaydigan, ya'ni ekologik toza energiya manbaini ko'rsating.	*geotermal energiya	shamol energiyasi	suv energiyasi	bug' energiyasi
1		Yer yadrosining 6,5 ming kilometr atrofidagi chuqurligidagi qancha haroratgacha ko'tarilishi mumkin?	*5000	4000	6000	7000
2		Yer chuqurligidagi issiqlik bo'lib, issiqlik ta'minoti hamda elektr manbaining potentsialini tashkil etuvchini ko'rsating.	*geotermal energiya	shamol energiyasi	suv energiyasi	bug' energiyasi
3		Geotermal energiya manbalar necha turga bo'linadi?	*3	2	4	8
4		Hozirda amaldagi stantsiyalarda nechta quduqlar ishlab turibdi?	*1150	1100	1200	1250

		Hozirda amaldagi stantsiyalar necha metrdan ortiq chuqurlikdan olinadi?	*1000	800	1500	1800
4		Issiqlik energiyasini qayta ishlash xususiyatiga ega, hamda sovutish mashinasida potentsiallar temperaturalar ko'tarilishi ta'minlaydigan qurilma?	*Issiqlik nasoslari	Kompressor	Ventilyator	Elevator tuguni
		Past haroratlarda qaynash xususiyatiga ega bo'lgan moddani ko'rsating	*Xladagent (freon)	Suv	Suv bug'i	Havo
		Issiqlik tashuvchi sifatida foydalaniladigan xladagentning nomi.	*freon	antifriz	suv	motor moyi
4		Issiqlik nasoslari qanday turlarga bo'linadi	*komp- pression, sorpsion va termoelektrik	kompression va termoelektrik	aralash va termoelektrik	*kom- pression, sorpsion va termoelektrik
4		Issiqlik nasosidan nima maqsadda foydalanish mumkin?	*binolarni isitish tizimida	binolarni suv bilan ta'minlash tizimida	havo bilan ta'minlash tizimida	*bug' bilan ta'minlash tizimida
1		Klassik holatda hisoblanishicha, issiqlik nasos uskunasi ish uchun 1 kVt elektr energiyasi sarflab qancha miqdorda issiqlik energiyasi ishlab chiqarish mumkin?	*3 dan 6 kVt gacha	1 dan 3 kVt gacha	5 dan 8 kVt gacha	7 dan 10 kVt gacha
		Issiqlik nasoslaridagi monovalent va bivalent nasoslarning farqi nimada?	*monovalent turi ehtiyojlarga to'liq qoplasa, bivalent qisman qoplaydi	monovalent turi yaxshi ishlaydi, bivalent ayrim kamchiliklar mavjud	monovalent bivalentga nisbatan kamroq quvvatga ega	farqi yo'q
		Bivalent issiqlik nasoslari esa qish mavsumidagi issiqlikka bo'lgan ehtiyojning necha foizini issiqlik yuklamasini mavsumiy issiqlikka bo'lgan ehtiyojni to'liq qoplay olishga mo'ljallangan?	*20 dan 60 %	10 dan 30 %	30 dan 80 %	60 dan 80 %

		Issiqlikni utilizatsiya qiluvchi issiqlik nasoslarini ishlatish usullari qaysi manbalardan olish mumkin?	*issiqlik suv ta'minoti, chiqarib yuborilayotgan havo, tuproq, yer osti va daryo suvlari, quyosh raditsiyasi, tashqi havo	chiqarib yuborilayotgan yer osti va daryo suvlari, tashqi havo	issiqlik suv ta'minoti, chiqarib yuborilayotgan havo	er osti va daryo suvlari, quyosh raditsiyasi, tashqi havo
2		Shvetsiya va Shimoliy Yevropa-ni boshqa mamlakatlarida isitish uchun tuproqdagi issiqlikdan foydalanuvchi qaysi issiqlik nasoslari tarqalgan?	*yer-suv	suv-havo	suv-suv	bug'-suv
2		Yopiq turdagi issiqlik nasoslari tizimlari afzalliklari nimada?	*tizim ishining uzluksizligi va mustahkamligi, xizmat qiluvchi xodimlarning aralashuvini talab qilmaydigan avtomatik boshqaruv, bir paytning o'zida sovitish va isitish imkoniyati	ishonchi va xavfsiz ishlashi	foydalanuvchilarning ehtiyoji-ga qarab avtomatik tarzda issiqlik yoki sovitish	xizmat qiluvchi xodimlarning aralashuvini talab qiladigan
		Suv-suvli issiqlik nasosi tizimidagi kamchiliklarga nimalar kirada?	tashqi muhit harorati ko'rsatkichlari tez o'zgarganda tizimning inertligi, akkumulyatsiya baki uchun xonadan maydon ajratish, birlamchi konturni o'rnatish uchun katta sarf-harajatlar	akkumulyatsiya baki uchun xonadan maydon ajratish, ikkilamchi konturni o'rnatish uchun katta sarf-harajatlar	tashqi muhit harorati ko'rsatkichlari tez o'zgarganda tizimning inertligi	akkumulyatsiya baki uchun xonadan maydon ajratish

2		Odatda yo'qotiladigan issiqlikni ajratib olish va saqlash hamda binoning boshqa qismlarida foydalanish imkoniga ega bo'lgan qurilmalar nima deb ataladi?	*issiqlik nasoslari	qozonlar	issiqlik almashtir-gichlar	suv qizdir-gichlar
3		Atrof- muhit issiqligini qayta tiklab, kompressor yordamida issiqlik eltuvchining haroratni kerakli darajagacha ko'tarib, bu issiqlikni kerak bo'lgan joyga yuborishga qodir iqlim tizimi qay-si qurilmalarda namoyon bo'ladi?	*issiqlik nasoslari	qozonlar	issiqlik almashtir-gichlar	suv qizdir-gichlar
3		Elektr paydo bo'lgunga qadar qaysi shaharda biogaz yer ostidagi kanalizatsiya trubalaridan olingan va maxsus gaz lampalarida ko'chalarini yoritishga foydala-nilgan?	*London	Parij	Lyuksenburg	Berlin
		Biogaz odatda qaysi gazlar aralashmasi hisoblanadi?	*karbonat angidrid va metan	azot va uglerod oksidi	karbonat angidrid va vodorod	kislorod va etan
3		Havo va kislorod kirishi mumkin bo'lmagan holatda turli biologik mikroorganizmlar parchalanishidan biogaz hosil bo'lishi nima deb ataladi?	*anaerob holati	agroximiyaviy holati	suspenziya holati	anaerob holati
4		Aniqlanishicha biogaz olish qurilmalari ancha vaqtdan beri qaysi davlatlarda ko'plab muvaffaqiyat-li ishlab kelinmoqda?	*AQSH, Yevropa, Xitoy, Hindiston va Avs-traliya	Vengriya, AQSH va Yangi Zelan-diya	Yevropa, Misr, Xitoy, Vetnam	Hindiston, Germaniya va Avstriya
4		Asosan biogaz qurilmalaridan res-publikamizning qaysi viloyatlarida muvaffaqiyatli foydalanilmoqda?	*Andijon, Toshkent, Jizzax, Qa-shqadaryo	Samarqand, Sirdaryo, Andijon, Qa-shqadaryo	Xorazm, Andijon, Namangan	Navoiy, Jizzax, Andijon, Surxond-aryo
4		Biogaz ishlab chiqarishning ekologik foydasi nimada?	*atmosfera-ga metan tarqal-masligi	gaz olish	tashqi muhit-ni zararsi-zlantirish	atrof-muhit-ni tozalash
		Metan gazining issiqxona gazi sa-marasiga ta'siri SO nisbatan necha marta kuchliroq?	*21	20	25	30
4		Qayta ishlangan go'ng qanday foydali xususiyatlarga ega bo'ladi?	*kimyoviy dorilarni ishlatil-masligiga va yer osti suvlarini ifloslanishini kamaytiradi	yer osti suvlari ni ifloslanishi-ni kamaytiradi	tashqi muhit-ni zararsi-zlantiradi	atrof-muhit-ni tozalaydi

		Quyosh energiyali isitish tizimidan foydalanishning afzalligini ko'rsating?	*tizimdan foydalanishdagi kam harajatlar, shahar kommunal xizmatiga bog'liq bo'lmaslik, gaz va elektr energiyasining narxi ortishi isitish tizimiga ta'sir o'tkazmaydi, atrof muhitga zarar yetkazmaydigan ekologik toza tizimi	shahar kommunal xizmatiga bog'liq bo'lmaslik gaz va elektr energiyasining narxi ortishi isitish tizimiga ta'sir o'tkazmaydi, ta'sir o'tkazmaslik esa boshqa tizimlar oldida quyosh kollektori uchun katta yutuq	ta'sir o'tkazmaslik esa boshqa tizimlar oldida quyosh kollektori uchun katta yutuq	bitta quyosh kollektoridan ham issiq suv ta'minoti, ham isitish tizimida foydalanish imkon
		Quyosh energiyali isitish tizimining tumanli kunlarda suvni me'yorida isitish uchun qanday yordamchi isitish qurilmasi foydalanish talab etiladi?	*elektrli, gazli yoki dizel yoqilg'ili	elektrli, gazli yoki dizel yoqilg'ili	elektrli, gazli yoki dizel yoqilg'ili	elektrli, gazli yoki dizel yoqilg'ili
		Hozirgi vaqtda dunyoda qancha quyosh issiqlik tizimi ishlab turibdi?	*2 million-dan ortiq	1 milliondan ortiq	3 milliondan ortiq	5 million-dan ortiq
		Isroil mamlakatida issiq suv ta'minotining necha foizini quyosh energiyasidan foydalanib ta'minlanadi?	*70	60	80	90
		Isroil mamlakatida qancha quyosh moslamalari ishlab turibdi?	*800 mingdan ziyod	700 mingdan ziyod	850 mingdan ziyod	860 mingdan ziyod
		Bugungi kunda yiliga tabiiy yoqilg'i ishlatish miqdori dunyo bo'yicha qancha tonna neft ekvivalentiga to'g'ri kelmoqda?	*12 milliard tonna	10 milliard tonna	15 milliard tonna	16 milliard tonna
		Hozirgi dunyo oldida turgan eng muhim muammolardan biri nima?	*muqobil energiya manbalaridan foydalanish	an'anaviy energiya manbalaridan foydalanish	mustahkam energiya manbasidan foydalanish	suv energiyasidan foydalanish
		Bozor sharoitida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan keng foydalanishga majbur etadigan nechta asosiy sabablari bor?	3*	2	4	5

		2008 yilda Toshkent viloyatining qaysi qishlog'ida zamonaviy arxitektura va qurilish talablariga javob beradigan, energiya tejovchi O'zbekistondagi ilk «quyoshli uylar» barpo etildi?	*Burchmul-la	Oqsoy	Tovoqsoy	Humson
		Ushbu bino O'zbekistondagi birinchi va Markaziy Osiyoda qiyosi yo'q energiya tejovchi tizimga poydevor qo'yilganidan dalolatdir jahon banki eksperti, frantsiyalik arxitektorning nomini ko'rsating.	*Mark Bellanjer	Mark Tvey	Oliver David	Allan Pelton
		Yaponiyada 1994 yilgi dasturi doirasida fotoelektrik qurilmalardan uy xo'jaligida foydalanish investitsiyasi nechta quyoshli tomilar subsidiyalashtirildi?	*70000 quyoshli tomilar	65000 quyoshli tomilar	75000 quyoshli tomilar	80000 quyoshli tomilar
		AQSHdagi qaysi dasturi doirasida korxonalarga qayta tiklanadigan energiyadan sotib olish majburiyatlarini yuklatilgan edi?	*PURPA	PUMP	ZEROX	XONEX
		Chiqindini yoqish natijasida olinadigan energiya nima?	*biomassa	qoldiq energiya	issiqlik	elektr
		Parkent tumanida joylashgan Toshkent viloyati "Quyosh" ilmiy-tadqiqot birlashmasi nima maqsadga mo'ljallangan?	*o'rta va yuqori quvvatli issiqlikni texnologik jarayonlar, turli materiallarni sintezlash va eritish	past quvvatli (past haroratli) issiqlikni issiq suv bilan ta'minlash	fuqaro va qishloq xo'jalik bino va inshootlarini isitish uchun olish	quyosh nurini kuzatadi
		Gelioqurilmalarni ommaviy ishlatilishdan to'sib turuvchi asosiy sabab nima?	uchun olish *solishtirma bahosining balandligi	kam potentsialga egaligi	kechki payt ishlamasligi	ishlab chiqarishning yo'lga qo'yilmaganligi
		Gelioqurilmalar bahosini qoplash muddatini qisqartirishining asosiy yo'nalishi nima?	*quyosh kollektorlari narxini arzonlashtirish	quyosh kollektorlarini ommalashtirish	quyosh kollektorlarini sonini kengaytirish	quyosh kollektorlarini oddiy turlarini ishlab chiqish
		Mavsumiy quyoshli suv isitgich qurilmalarida ularning har bir kvadrat metr yassi quyosh isitgichining sirtiga hajmi maqbul variant necha litr bo'lgan issiq suv jamlovchi bak tavsiya qilinadi?	*60	40	70	80

		Mavsumiy quyoshli suv isitgich qurilmalarida muzlamaydigan issiqlik tashuvchi muhit sifatida nimalar ishlatiladi?	*trans-formator moyi va antifrizlar	xladagent	suv	suv bug'i
		Aktiv tizimlarda quyosh isitgichlari tomonidan qizdirilgan suv qanday qurilma yordamida binoning ichida joylashgan isitish jihozlarilarga yuboriladi?	*nasos	quvur	elevator	ventil
		Issiqlik energiyasiga aylantirilgan quyosh energiyasidan yoz mavsumida qanday maqsadlarida ishlatish mumkin?	*meva va sabzavotlar-ni quritish	issiqlik bilan ta'minlash	sovuqlik bilan ta'minlash	foydalanil-maydi
		Aktiv va passiv isitish tizimlarin-ing farqi nimada?	*avtomatik boshqaruv elementlari va	nasoslar va avtomatik boshqaruv elementlari	nasoslar va avtomatik boshqaruv elementlari	nasoslar va avtomatik boshqaruv elementlari
		Tabiiy gaz yoqish uchun mo'ljallangan gorelkalarni, nima uchun chiqindi gazi yoqilishi uchun qisman modifikatsiyalantirilishi kerak?	nasoslar *tabiiy gaz-ga nisbatan chiqindi gazi kichikroq issiqlik miqdoriga	chiqindi gazi tabiiy gazga nisbatan yuqori issiqlik miqdoriga ega	chiqindi gazini to'g'ri foydalanib bo'lmaydi	modifikat-siyalasht-irish talab etilmaydi
		Respublikamiz hududi uchun eng ommabop qayta tiklanuvchan energiya manbaini ko'rsating	ega *quyosh	shamol	suv	geotermal

GLOSSARIY

Energetika – energetik resurslar, ishlab chiqarish, uzatish, o'zgartirish, akkumulyatsiya qilish, tarqatish va turli ko'rinishdagi energiyalardan foydalanish tizimlarini qamrab olgan iqtisodiyot, ilm va texnika yo'nalishi.

Energetik tizim (energotizim) – elektrostantsiyalar, bir- biri bilan ulangan va uzluksiz ishlab chiqarish jarayonida umumiy rejimga bog'liq elektr va issiqlik tarmoqlari, elektr va issiqlik energiyasini bir turdan boshqa turga o'zgartirish va taqsimlash rejimini umumiy boshqarish majmuasi

Energiya tashuvchi – turli agregat holatdagi (qattiq, suyuq va gaz) modda va materiyani boshqa ko'rinishidagi (plazma, maydon nurlanish va h.k) ma'lum bir energiyaga ega bo'lib energiya bilan ta'minlash maqsadida foydalanuvchi modda.

Yoqilg'i-energetik resurslar – hozirgi kundagi texnika va texnologiyani taraqqiyoti bo'yicha xo'jalik doirasida foydalanish uchun zahiradagi qazib olinayotgan yoqilg'i va ishlab chiqarish energiya tashuvchilar majmuasi.

Qayta tiklanuvchan yoqilg'i energetik resurslar – tabiiy jarayonlar natijasida uzluksiz to'ldirib turiladigan tabiiy energiya tashuvchilar.

Qayta tiklanuvchan yoqilg'i energetik resurslar, qayta tiklanuvchan energiya manbalariga asoslangan:

Quyosh, shamol, daryo, dengiz va okeanlar energiyasi,

Yerning ichki energiyasi

Barcha ko'rinishdagi biomassa energiyasi

Ishlab chiqarish, maishiy qattiq chiqindilarni utilizatsiya qilinishidan olinadigan energiya

O'simliklar biomassasini to'g'ridan-to'g'ri yoqish orqali olinadigan energiya

Notraditsion qayta tiklanuvchan energiya manbalari - biomassasini to'g'ridan-to'g'ri yoqish va gidroenergiyadan boshqa barcha turdagi qayta tiklanuvchan energiya manbalari.

Qayta tiklanadigan energetika - qayta tiklanuvchan energiya manbalarini boshqa turdagi energiyaga aylantirish soha.

Shamol energetikasi - shamol energiyasidan foydalanib mexanik,

issiqlik va elektr energiyasi olish bilan bog'liq bo'lgan soha.

Gidroenergetika - suv resurslaridan foydalanib mexanik energiya olish bilan bog'liq bo'lgan soha.

Quyosh energetikasi - quyosh energiyasidan foydalanib issiqlik va elektr energiyasi olish bilan bog'liq bo'lgan soha.

Quyosh yordamida issiqlik bilan ta'minlash - quyosh nuridan isitish, issiq suv bilan va iste'molchilarni texnologik ehtiyojlarini ta'minlash maqsadida foydalanish.

Quyosh yordamida issiq suv bilan ta'minlash - quyosh nuri energiyasidan, maishiy- kommunal va texnologik zaruriyatlar uchun suvni qizdirib berish maqsadida foydalanish.

Quyosh elementi - quyosh energiyasini elektr energiyasiga to'g'ridan-to'g'ri o'zgartirishning turli fizik omillariga asosan ishlab chiqarilgan element.

Quyosh fotoelektrik elementi - fotoeffekt asosidagi quyosh elementi.

Quyosh kollektori – quyosh nuri energiyasini yutib uni issiqlik energiyasiga o'zgartirib beruvchi qurilma.

Quyosh energiyasi kontsentratori – nurlarni qaytish va sinish xususiyatlariga asoslangan quyosh nuri oqimi zichligini oshirish uchun optik qurilma.

Quyosh nuri bilan isitishning aktiv tizimi – iste'molchini isitish bo'yicha yuklamasini to'la yoki qisman qamrab olish maqsadida quyosh kollektorlarida issiqlik tashuvchini qizdirish uchun quyosh energiyasidan foydalanuvchi tizim.

Quyosh nuri bilan isitishning passiv tizimi – quyosh energiyasidan foydalanilgan tizim, iste'molchini isitish bo'yicha yuklamasini to'la yoki qisman qamrab olish maqsadida quyosh kollektorlaridan foydalanilmasdan quyosh energiyasini qabul qiluvchi va akkumulyatorlar sifatida bino va inshootlarning konstruktiv elementlaridan foydalanuvchi tizim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2013 yil 1-martidagi "Muqobil energiya manbalaridan foydalanishni takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PF№4512-sonli farmoni.
2. Davranov Q.D. Biotexnologiya: amaliy va uslubiy qo'llanmalar. Toshkent. Print-Press. 2008 yil. 650 b.
3. Teshaboev A.,Raximov N va boshqalar. "YArim o'tkazgichli asboblار fizikasi". Hayot nashriyoti. Andijon. 2002, 136 b.
4. Mamajanov T.B., Nurmanov S.R. Qayta tiklanuvchan energiya manbalari. TAQI. Toshkent-2016.
5. Xakimova SH.I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. T.:TKTI. 2005. – 178.
6. Spravochnik potrebitelya biotopliva/Pod red. V.VaResa. Tallin, 2005.-83 s.
7. O'zbekiston Respublikasida atrof-muhit xolati va tabiiy Resurs-lardan foydalanish to'g'risida milliy maruza- 2008. Toshkent. 162 b.
8. Hamakava J."Amorfnie poluprovodniki i pribori na ix os-nove". M.Metallurgiya-2004g.
9. «Vozobnovlyaemie istochniki energii», publikatsiya podgotov-lena programmoy razvitiya OON v Uzbekistane, Toshkent.: 2007.
10. Ekslyuzivnaya seriya OON «Analiticheskaya zapiska» 2007 yil №1 (8).
11. "Fotopriemniki i Fotopreobrazovateli" Sbornik nauchnix trudov Leningrad Izd. "NAUKA"1986 g. -362 s.
12. Ekologicheskaya biotexnologiya: Per. sangl./K.F. Forster, D.V.M. Djonston, D. Barnes i dr.; Pod red. K.F. Forstera, D.A.Dj. Beyza. L.: Ximiya, 1990. -303 s.
13. Egorova T.A. Osnovi biotexnologii / T. A. Egorovoy, S. M. Klunovoy, E. A. Jivuxinoy. – M. : Akademiya, 2003. -208 s.
14. Duffie J.A and Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, 2013, 910 pp.
15. Rashidov Yu.K. Issiqlik, gaz ta'minoti va ventilyatsiya. darslik, Toshkent.: «Cho'lpon», 2017 y, 143 b.
16. Кличев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р., Потаенко К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – Ташкент : Фан ва технология, 2010, 192 с.

17. Турсунова У.Х., Мамажонов Т.М., «Исиклик таъминоти», Ўқув қўлланма. Тошкент «Cho'iron» 2017 й.
18. Мирзиёев Ш.М. Танкидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонидаси бўлиши керак. Т., Ўзбекистон. 2016 йил. 55-бет.
19. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш - юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гаров.Т. Ўзбекистон. 2016 йил. 47-бет.
20. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон республикасининг ривожлантириш ҳаракатлар стратегиясининг бешта устувор йўналиши тўғрисида. Қисмлар-4.3- 4.4 Тошкент, 2016 йил.
21. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии, Москва. Энергоатомиздат 1990 г.
22. М.И.Валов, Б.И.Казанджан «Системы солнечного теплоснабжения» М. Издательство МЭИ 1991 г.
23. Крафт Г. Системы низкотемпературного отопление / Перевод с немецкого-М.Стройиздат, 1989-108стр
24. Хайнрих Г. Теплонаносные установки для отопления и горячего водоснабжения / Перевод с немецкого-М.Стройиздат, 1985-250стр
25. A.V.Yablokov. Mif o neobxodimosti stroitelstva atomnix elektrostansiy. Moskva, 2000.ssentr ekologicheskoy politiki Rossiya. S.46.
26. www.gov.uz – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали 26.
www.lex.uz – Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси
- 27.Rashidov Yu.K, Rashidov K.Yu. Возобновляемые источники энергии. Ташкент -2022
28. Комков В.А Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве : Учебное пособие / В.А Комков, Н.С Тимахова ; рец. В.В Шершнев. - [б. м.] : Инфра-М, 2017 : ИНФРА-М, 2019. - 207 с ; 204 с. - Библиогр.: с. 195
- 29.Бестужева А.С Гидроэкология Часть 2: Природоохранные со оружения речной гидротехники / А.С Бес-тужева ; рец. Д.В Козлов. - [б. м.] : МГСУ, 2017. - 196 с. - Библиогр.: с. 196
30. Косимова С., Шокирова Ш. Атроф мухит мухофазаси. Ташкент, “Укитувчи”, 2018.-

31. Комков В.А Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве : Учебное пособие / В.А Комков, Н.С Тимахова ; рец. В.В Шершневу. - [б. м.] : Инфра-М, 2017 : ИНФРА-М, 2019. - 207 с ; 204 с. - Библиогр.: с. 195

32. Банников А. Г., Рустамов А.К., Вакулин А.А. Охрана природы.- М., Агропромиздат, 2017.

33. www.aenergy.ru – қайта тикланувчан энергия манбалари 28.
www.skif.biz – Муқобил энергия манбаалари

34. www.qie.uz – қуёш иссиқлик энергияси; 35.

www.twirpx.com – талабалар учун сайт

36. www.taqi.uz – Тошкент архитектура қурилиш институти сайти

37. www.taqi.moodle.uz – ТАКИ модуль тизими 38.

www.ziyonet.uz – таълим портали

39. <http://www.recyclers.ru/modules/section/print.php?itemid=182> 40.

<http://www.bala.se>

41. <http://www.ziyonet.uz>

MUNDARIJA

KIRISH	3
1 BOB. KIRISH. MUQOBIL ENERGIYADAN FOYDALANISH	5
1.1. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish tendensiyalari	6
1.2. Dunyo hamjamiyati davlatlaridagi noan'anaviy energiya manbalari	10
1.3. Mahalliy sharoitda noan'anaviy energiya manbalari	16
2 BOB. QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI	21
2.1. Quyosh kollektorlari turlari va ularning tuzilishi	27
2.2. Quyosh kollektorlariga tegishli fundamental muammolar;	31
2.3. Quyosh batareyalari va ularning turlari	32
2.4. Quyosh elementlari va batareyalari	34
2.5. Quyosh elementlarining ishlash prinsipi	35
2.6. Quyosh batareyalaridan amalda foydalanish	36
2.7. Quyosh batareyasining tashkil etuvchilari	38
2.8. Batareya quvvatini tanlash regulyatorlari	41
2.9. Quyosh nuriga ishlovchi akkumuluyatorlar va batareyalar	41
2.10. Akkumulyatorni quvvatlantiruvchi va quvvatsizlantiruvchi regulyatorlari	43
2.11. Quyosh energetikasidan foydalanish tendensiyalari	49
3 BOB. ISSIQLIK ENERGIYASINI VA ENERGO RESURLARNI TEJASH YO'LLARI	59
3.1. Energiyaning an'anaviy va noan'anaviy manbaalari.	60
3.2. Energiya resurslar zahiralari va ularni iste'mol qilish dinamikasi	61
3.3. Energetika va ekologiya o'zaro ta'sir muammolari	69
4 BOB. FAOL GELIOSISTEMALAR YORDAMIDA BINONI ISITISH, SOVUTISH VA ISSIQ SUV BILAN TA'MINLASHNI TASHKIL QILISH	71

4.1. Quyosh energiyasi yordamida havoni sovutish, suvni yumshatish74

GLOSSARIY 121

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR 123

D.X.KUCHKAROVA

MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH

O'quv qo'llanma

Muharrir: X. Tahirov
Texnik muharrir: S. Meliquziyeva
Musahhih: M. Yunusova
Sahifalovchi: A. Muhammad

Nashr. lits № 1940. 29.01.2022.
Bosishga ruxsat etildi 30.09.2022.
Bichimi 60x84 1/16. Ofset qog'ozi.
“Times New Roman” garniturasi. Hisob-nashr tabog'i. 8,0.
Adadi 100 dona. Buyurtma № 10.

«HISTORY AND PAGE» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent v., Chirchiq sh., Saodat ko'chasi, 17/1.