

**A.X. Alinazarov.**  
**M.X. Abelkosimova.**

# **Muhandislik tarmoqlarida no- an'anaviy energiya manbalaridan foydalanish**



**A.X. Alinazarov, M.X. Abelkosimova**

**Muhandislik tarmoqlarida no-  
an'anaviy energiya manbalaridan  
foydalanish**

*O'quv qo'llanma magistraturaning 5A 140901-"Kasb ta'limi" mutaxassisligi «Muhandislik kommunikatsiyalari qurilish» ixtisosligiga oid o'quv dasturi va DITD-7.18 raqamii Davlat granti asosida yozilgan. Kitobda past potentsialli quyosh issiqligi, shamol, geotermal suvlar, biomassa va ekzotermik jarayonlardagi issiqlik energiyalaridan foydalanish muammolarini yoritishga bag'ishlangan ma'lumotlar keltirilgan.*

*Ushbu o'quv qo'llanma Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi «O'quv adabiyotlar, byulleteng' va jurnallarni nashrga tayyorlash markazi» tomonidan tavsiya qilingan. (№ 245, 3.03.2005yil).*

# Kirish

Qo'lg'a kiritilgan siyosiy istiqolol va davlat mustaqilligi Respublikamizga mustaqil ravishda ichki va tashqi siyosatni milliy manfaatlariga mos holda amalga oshirish imkoniyatlarini yaratdi.

O'zbekistonda ijtimoiy-iqtisodiy mexanizmni bozor iqtisodiyoti printsiplariga mos ravishda o'zgartirish bo'yicha kompleks tadbirlar o'tkazilmoqda, shu bilan birga bozor munosabatlarning rivojlanishi aholining yashash sharoitlarini yaxshilashga, moddiy farovonligini o'sishiga yordam beradi.

Jahon tajribasining ko'rsatishicha, jamiyat hayoti sharoitlarini yaxshilash, albatta, energiya ishtemolining o'sishi bilan kechadi va unga mos ravishda energiyadan tejimli foydalanish zarurati o'sib boradi.

Shuning uchun har qanday davlatning issiqlik-energetik kompleksi xalq so'jaligi asosiy sohalarining samarali faoliyat ko'rsatishi uchn sharoit yaratuvchi o'zagi bo'libgina qolmasdan, jamiyatning ijtimoiy rivojlanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Jahon amaliyotida energiyaning anhanaviy manbalari bilan bir qatorda, qayta tiklanadigan yoki boshqacha aytganda energiyaning muqobil manbalaridan foydalanishga tobora ko'proq e'tibor jalb qilinmoqda. quyosh energiyasi ularning orasida ahamiyati jihatidan salmoqli o'rin egallaydi.

Turli texnologiyalardan (fotoelektrik o'zgarish, issiqlikdan foydalanish va boshqalar) foydalanish bilan bir qatorda quyosh energiyasidan foydalanish bugungi kunda energiyaga bo'lgan ehtiyojni salmoqli qismini qoplashi mumkin.

**Issiqlik quyosh energiyasi**-bu foydalanishda eng sodda va amaliy qo'llanish nuqtai nazariga ko'ra, istiqbolli qayta tiklanadigan energiya manbasi hisoblanadi. Undan foydalanish bevosita insonning kundalik ehtiyojlari bilan bog'liq va issiq suv ta'tish har bir insonning kundalik ehtiyojlari safiga kirar ekan, dolzarb bo'lib qolaveradi.

Insonlarning turmush tarzi, mehnat faoliyati, jamiyatdagi ko'pgina harakatlari turli xil energiyalardan keng foydalanishiga to'g'ri keladi. Albatta, bu bilan mehnat tarzini anchagina yengillashtirish mumkin. Bundan ko'rinib turibdiki, hozirgi davrda insonlar faoliyatini turli xil energiya manbalarisiz tahsavvur etib bo'lmaydi. Energiya manbalariga bo'lgan ehtiyoj birgina tabiat tomonidan inhom etilgan energiyalar bilangina qondirilib bo'lmaydi. Insonlar bu masalani hal etishda, yalini energiya manbalariga bo'lgan ehtiyojni qondirish maqsadida turli xil yo'l va usullar bilan noahnanaviy energiya manbalarini o'ylab topmoqdalar. Tabiat tomonidan sodir etiladigan har bir voqea va hodisadan unumli foydalana bilish natijasida cheksiz energiya manbalariga -ega bo'lish mumkin bo'ladi. shu o'rinda qadimda ota-bobolarimiz keng foydalangan shamol va suv tegirmonlari hamda shu holdagi turli xil uskuna hamda, qurilmalarni ko'z o'ngimizga keltiraylik. Hozirga kelib zamon taraqqiyoti natijasida yana bir qator yangi energiya manbalari kashf etilmoqda, shamol energiyasi, daryo va okeanlardan olinadigan, quyosh energiyasi, atom energiyalari, issiqlik reaktorlari, termoyadro energiyalari, vodorod energiyalari, fotosintez hamda biomassa energiyalari shular jumlasidandir. qisqacha qilib aytadigan bo'lsak, jamiyatimizdagi barcha istehmol mollari, qo'yingki inson ehtiyoji

uchn zarur bo'lgan har bir mahsulot zamirida, ularni ishlab - chiqarish va tayyor mahsulot holatiga keltirgunCha, energiya muhim ahamiyat kasb etadi.

Bu energiya manbalaridan foydalanish va uni inson izmiga bo'ysundira olish bilangina aniq bir maqsadga erishish mumkin. Energiya manbalari turli xil bo'lib, ularni birma-bir o'rganib chiqish natijasida, Keyinchalik ulardan unumli foydalana olishimiz uchn cheksiz imkoniyatlar vujudga keladi.

Bugungi kunda jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, energiya ta shuvchi muhit bahosining o'sishi bilan bog'liq ravishda, ikkinchi tomondan quyosh issiqlik energiyasidan foydalanish texnologiyasining rivojlanishi bilan bu energiya manbasi raqobatbardosh bo'lib bormoqda, yahni anhanaviy energiya manbasi bilan bir xil sharoitda qo'llanishi mumkin.

So'nggi yillarda Xevropa Hamjamiyati mamlakatlarida quyosh energiyasining issiqlikni ishtemol qilish texnologiyalarida qo'llanilishi sezilarli darajada jadallashdi.

Issiqlik iqlim va yuqori darajadagi quyosh radiatsiyasi mavjud bo'lgan mamlakatlarda, yahni Gretsiya, Italiya, Ispaniyada issiqlik-quyosh energiyasidan eng faol foydalanilmoqda. Bu bilan bog'liq ravishda keyingi yillarda quyosh energiyasidan foydalanishning ahamiyati Germaniya, Belgiya, Luyksemburg, Daniya kabi mamlakatlarda ham keskin oshdi.

Mamlakatimiz hududidagi tabiiy va iqlimiy sharoitlarning turli tumanligi, shimoliy va janubiy tumanlar orasidagi katta farqlar bilan past tekisliklar, tog'li tumanlar borligi bilan tavsiflanadi.

Lekin, shunga qaramasdan, mamlakatimiz hududining katta qismi quyosh radiatsiyasining intensivligiga va uning ta'siri davomiyligiga ko'ra quyosh energiyasidan foydalanish masalasi istiqbolli hisoblanadi.

qurilma yuzasining inzolyatsiya kattaligiga qator omillar ta'sir qiladi. O'zbekiston sharoitida bu kattalik o'rtacha  $1 \text{ kVt/m}^2$  ni tashkil qiladi.

Quyosh nuri oqimining Zichligi asosiy omil hisoblanib, gelioenergetik loyihalarni amalga oshirishda va gelioqurilmalarni ishlatishda hisobga olish zarur. shunki, u bevosita ularning qo'llanishi va Doshlang'ich kapital quyilmalar hajmiga ta'sir qiladi.

shu sababli, konkret gelioenergetik loyihani amalga oshirishga kirishishdan oldin, shu loyihaga mintaqadagi quyosh nurlari miqdori Ko'rsatkichlari haqida ma'lumotlarni talib qilish zarur. Bundan asosiy maqsad, konkret amaliy ehtiyojlarni qondirishda quyosh qurilmasini tanlashdan iborat.

Uchchalik katta bo'lmagan qurilmani tanlashda yoki unchalik katta bo'lmagan loyihani amalga oshirishda montaj qiluvchi tashkilot mutaxassislari tajribasi yoki analitik qurilma bilan tanishish yetarli bo'lishi mumkin. shunga qaramasdan, muvakkil boq va miqyosi kengroq loyihalarni ko'rib chiqishda texnik-iqtisodiy asoslashni talab zarurati kelib chiqadi. Bunda uskuna ishtemolchi yoki buyurtm echi o'zlash qurilmalar haqida yetarlicha, aniq tasavvurga ega bo'lish kerak.

Mamlakatimizda ikkilamchi energiya manbasidan, shu jumladan quyosh energiyasidan foydalanishga qiziqish muttasil ortib bormoqda.

shuningdek, turli maqsadlarida (issiq suv ta'minoti, isitish, quritish va hokazo) past potensillali quyosh energiyasidan samarali va amaliy foydalanishning qator misollari bor.

Tobora ko'p sonli xo'jalik rahbarlari o'zlarining korxonalari energiya ta'minoti muammolarini yechishda bunday yo'lning katta imkoniyatlariga jiddiy e'tiborni qaratishlari noan'anaviy energiya manbalaridan samarali foydalanish imkoniyatlarini yaratadi.

Ushbu kitobni yozishda O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi tarmoq institutlari olimlari va internet ma'lumotlaridan foydalanilgan.

shu sababli, bu kitobda quyosh energiyasidan amaliy foydalanish imkoniyatiga jiddiy qarayotgan manfaatdor tashkilot va korxonalar rahbarlari va mutaxassislari uchun yetarli bo'lgan past potensial quyosh energiyasidan foydalanish masalalari bo'yicha minimum (eng kam) axborot berilmoqda. Bu axborot muhandisga issiqlik gelioqurilmasi, konstruksiyasi asosiy unsurlari va ularga qo'yiladigan talablar haqidagi umumiy tasavvur, iqtisodchiga geliotexnik loyihalarni amalga oshirishga sarflanadigan kapital qo'yilmalar samaradorligi mezonlarini belgilash, biznesmenga mahsulot tayyorlovchi, montaj qiluvchi tashkilotlar bilan muzokaralar olib borish va natijada maqbul yechimni qabul qilishda amaliy yordam beradi degan umiddamiz.

# 1. Quyosh- yerdagi hayot manbai

yerdagi hayot millionlab yillar davomida quyosh bilan bog'langan bo'lib, buni quyidagi misollarda, birinchi navbatda, yorug'lik bilan bog'liq bo'lgan fotosintez jarayonida ko'rish mumkin.

Ma'lumki, o'simlik yaproqlarida yashil modda-xlorofil bo'lib, yorug'lik energiyasi ta'sirida karbonat anhidrid gazi va suv hisobiga organik modda hosil qiladi. Bu jarayonda karbonat anhidridni havodan, suvni esa ildizlar orqali tuproqdan oladi. Natijada o'simlik tanasida uglerodlar, oqsil, yog' va boshqa murakkab moddalar to'planadi. Bu kishi organizmi va uning sog'lig'i uchn zarur moddalar hisoblanadi.

ikkinchidan, hozirgi kunda insonlar foydalanayotgan organik yoqilg'ilar - toshko'mir, torf, tabiiy gaz, neft va boshqalar, bir vaqtlar fotosintez jarayonida quyosh energiyasi hisobiga hosil bo'lgan.

aniqlanishicha, yerdagi yoqilg'i zahirasi chegaralangan bo'lib, jami energiya zahirai  $2 \cdot 10^{23}$  J ni tashkil etadi. Bu energiyaning katta qismi (94%) qattiq yoqilg'ilarga, qolgan qismi esa gaz va suyuq yoqilg'ilarga to'g'ri keladi.

yerdagi hayot uchn muhim omillardan biri, suvning aylanishidir. Quyosh nurlari ta'sirida yer yuzasidan, ko'llardan, dengizlardan va okeanlardan suv bug'lanib, atmosferaga ko'tariladi. Natijada bulutlar hosil bo'lib, ma'lum bir sharoitlarda yomg'ir, qor shaklida yer yuzasiga qaytib tushadi va yog'in-sochindan daryolar, ko'llar hosil bo'ladi. Daryolar suvi energiyasidan esa elektr energiyasi olishda foydalaniladi. shu bilan birga, yog'in-sochin o'simliklarning o'sishi uchn ham eng zarur shartlaridan biridir.

Quyosh nurlari ta'sirida yer sathining turli qismlari bir xil isimaydi. Natijada atmosferada shamol hosil bo'ladi, shamol energiyasidan ham amaliy maqsadlar uchn foydalanish mumkin, chunki uning yillik o'rtacha energiya zahirasi  $1,66 \cdot 10^{20}$  J ni tashkil etadi.

Quyoshning issiqlik balansini shakllantirishda ham quyosh energiyasi muhim rol o'ynaydi, masalan quyosh radiatsiyasi hisobiga yer yuzasida issiqlik taqsimoti amalga oshiriladi. Issiq havo oqimi faqat materiklardan ob-havo va iqlim sharoitlarini vujudga keltirmasdan, balki okeanlarda ham iliq oqimni yuzaga keltiradi.

shunday qilib, inson azaldan quyosh energiyasidan tabiiy sharoitda foydalanib kelgan. Ammo, Keyinchalik maxsus geliotexnik qurilmalar yordamida undan energetika maqsadlari uchn foydalanishning ham katta imkoniyatlarini ochdi. shuning uchn quyida quyosh tuzilishi va uning energiya manbai haqida qisqacha to'xtalamiz.

**quyosh-bizning** quyosh sistemamizning markaziy jismi bo'lib, u qizigan plazma holatidir. Uning yuza qismining (sirtining) haroratsi 600 K ga, markaziy qismining haroratsi esa 10 million gradusga teng. yer bilan quyosh orasidagi o'rtacha masofa 150 mln. kilometrni tashkil etadi. quyosh diametri yer diametridan 109 marta katta, nurlanish tufayli quyoshning massasi sekundiga  $4 \times 10^6$  tonnaga kamayib boradi.

quyosh energiyasini tassavur etish uchn quyidagi taqqoslashni keltirish mumkin. Uning bir sekunda chiqargan energiyasi yer sharidagi barcha suvni bir

minutda bug'lantirib yuborishga yetadi yoki u  $19 \times 10^{14}$  tonna neft yoqilganda chiqaradigan energiya miqdoriga teng.

Quyosh atrofidagi fazoga tarqalayotgan bunday katta energiya, uning markaziy qismida sodir bo'layotgan termoyadro reaksiyasi hisobiga hosil bo'ladi. Energiya ajralib chiqadigan termoyadro reaksiyalari bir necha ko'rinishda berilgan.

Erga quyosh tarqatayotgan energiyaning atigi ikki milliarddan bir qismi tushadi. Bu miqdor ham kam emas, u qariyb  $1,15 \times 10^{19}$  J/min ni tashkil etadi.

Yer atmosferasiga yetib kelgan quyosh energiyasining taxminan 40 % qismi atmosfera tomonidan qaytarilishi natijasida kosmik fazoga qaytib tarqaladi, 16 % atmosfera tomonidan yutiladi, qolgan qismi esa atmosferadan o'tib, yer sirti gacha yetib keladi.

Odatda, yer atmosferasi chegarasida quyosh energiyasi uning intensivligi bilan xarakterlanadi va bu miqdorga *quyosh doimiysi* deyiladi. Quyosh doimiysini quyidagicha aniqlash mumkin: quyoshning radiusi  $R$  va uning markazidan yer gacha bo'lgan masofani  $r$  bilan olsak, so'ngra markazi quyosh markazi bilan mos keladigan sferani qaraymiz. Bunday sferaning sirti  $4\pi r^2$  ga teng bo'ladi va undan vaqt birligi ichida

$$4\pi r^2 \cdot I \quad (1)$$

energiya miqdori o'tadi. Bunda  $I$  - yer atmosferasi chegarasidagi quyosh energiyasi intensivligi hisoblanadi. Yuqoridagi energiya miqdori (1), o'z navbatida vaqt birligi ichida quyosh sirtidan nurlanayotgan energiya miqdori

$$4\pi R^2 \cdot E \quad (2)$$

ga teng (1) va (2) larni tenglashtirsak,

$$4\pi r^2 I = 4\pi R^2 E \quad (3)$$

bo'ladi, bundan

$$E = \frac{I r^2}{R^2} \quad (4)$$

ni olamiz. ikkinchi tomondan, quyoshni absolyut qora jism deb qarasaq, Stefan-Bolg'tsman qonuniga ko'ra

$$E = \sigma T^4 \quad (5)$$

bo'ladi. Natijada (4) va (5)dan

$$I = \frac{R^2}{r^2} \sigma T^4 \quad (6)$$

kelib chiqadi. (6) formulaga kirgan kattaliklarning qiymatlari quyidagicha:

$$R = 6,95 \cdot 10^8 \text{ m} \quad r = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m},$$

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Bm} / (\text{M}^2 \text{K}^4) \quad T = 5800 \text{ K}.$$

Bu kattaliklarning qiymatlarini (6) formulaga qo'yib hisoblab chiqilsa,

$$I_{\perp} = 1,4 \text{ kBm} / \text{M}^2$$

ga teng ekanligi kelib chiqadi.



yer sirtiga yetib keluvchi quyosh radiatsiyasi ikkita tashkil etuvchidan iborat:

- 1) yer sirtida quyosh nurlariga nisbatan tik joylashtirilgan buyumlarning yuzalariga tushadigan to'g'ri radiatsiya.
- 2) Atmosfera, bulutlar va atrofdagi buyumlardan tushayotgan s ochilgan radiatsiya.

Odatda to'g'ri radiatsiyani  $Q_{\perp}$  va s ochilgan radiatsiyani  $Q^c$  bilan belgilanadi. Bulardan tashqari gorizontall tekislikka tushadigan to'g'ri va s ochilgan radiatsiya miqdoriga yig'indi radiatsiya deyilib,  $\sum Q$  bilan belgilanadi.

yer yuzasiga tushadigan quyosh radiatsiyasi asosan uch qismdan iborat bo'ladi. birinchisi, to'lqin uzunligi 280 dan 380 nm gacha bo'lgan nurlar ul'trabinafsha nurlar hisoblanadi. Ul'trabinafsha nurlarning yer energetika balansiga bo'lgan hissasi 7% dan oshmaydi.

Ul'trabinafsha nurlar terini qoraytiradi, ammo uzoq ta'sir etganda yal-lig'lantirishi ham mumkin. Ul'trabinafsha nurlar quyosh radiatsiyasi spektrida 7% ni tashkil etishiga qaramasdan, o'simlik va hayvonlar hayotida ahamiyati kattadir.

ikkinchi qismi - to'lqin uzunligi 380 dan 780 nm gacha bo'lgan nurlardan ibo-rat bo'lib, spektrning ko'rinadigan qismini tashkil etadi. Spektrning ko'rinuvchi qismi, energetika balansiga 46% hissa qo'shadi. Spektrning ko'rinuvchi qismida, en-ergiyaning to'lqin uzunligi bo'yicha taqsimlanishi bir xil bo'lmasdan, uning maksi-mumi taxminan 550 nm to'lqin uzunligiga to'g'ri keladi. Bu nurlar hayot uchn katta ahamiyatga ega.

uchinchi qismi - to'lqin uzunligi 780 dan 3400 nm gacha bo'lgan nurlardan iborat bo'lib, spektrning infraqizil qismini tashkil etadi, infraqizil nurlar energetika balansining 47% ni tashkil etadi.

Bu yerda shuni ta'kidlab o'tish kerakki, quyoshning tushish burchagiga qarab, yerga tushayotgan quyosh radiatsiyasi spektrining ul'trabinafsha, infraqizil va ko'rinuvchan qismlarining miqdori o'zgarib turadi. masalan, quyosh balandligi  $30^{\circ}$  bo'lganda spektrida 53% infraqizil, 44% ko'rinuvchan va 3% ul'trabinafsha nurlar bo'ladi.

Infraqizil nurlar ularning issiqlik ta'sirlariga qarab, odatda, issiqlik nurlari ham deb yoritiladi, chunki infraqizil nurlar barcha qizigan jismlar tomonidan tarqatiladi. Haroratlari 2273-2773 K bo'lgan cho'g'lanna elektr lampalari nurlanish energiya-larining 25% ni infraqizil nurlar tashkil etadi.

Quyosh energiyasining miqdori haqida quyidagilarni bilish zarur: birinchidan, quyosh energiyasi miqdori yil va kun davomida o'zgarib turadi, ikkinchidan, geo-grafik kenglikku bog'liq, uchinchidan, atmosferaning holatiga (bulutli, yarim bulut, tuman, chug' va shularga o'xshashlarga) bog'liqdir.

O'rta Osiyo respublikalari hududlarining 37-42<sup>o</sup> kengliklarda joylashgan punktlarida tushayotgan quyosh energiyasi miqdori shu joylarda undan amaliy maqsadlar uchn foydalanishga yetarlidir.

quyida (1-jadval) misol tariqasida quyosh nurlariga tik ravishda  $1m^2$  yuzaga tushadi-gan to'g'ri radiatsiya miqdori ( $Q_{\perp}$   $Bm/m^2$ ) ning qiymatlarini keltiramiz.

1-jadval

Kenglik	Soat	12	$\frac{14}{13}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{9}{15}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{7}{17}$	$\frac{6}{18}$
	oy							
$\varphi = 40^0$	Yanvar	823,6	777,2	730,8	624,4	359,6	-	-
	Dekabr							
	Fevral	870	858,4	798,4	701,8	533,6	-	-
	Noyabr							
	Mart	904,8	883,2	846,8	777,2	754	371,2	-
	Oktyabr							
	Aprel	928	916,4	887,4	846,8	742,4	598,5	197,2
	Sentyabr							
	May	928	916,4	887,4	846,8	777,2	632,2	394,4
	Avgust							
	Iyun	930	883,2	883,2	846,8	777,2	678,6	510,4
Iyul								

To'g'ri radiatsiya oqimi aktinometr yordamida, yig'indi radiatsiya miqdori esa piranometr yordamida o'lchanadi.

quyoshdan to'g'ri tushadigan radiatsiya miqdoridan tashqari, osmon gumbazidan, atrofdagi ob'ektlardan s ochilgan energiya ham, gorizonta yuzaga tushadigan radiatsiya ham mavjud. S ochilgan radiatsiya miqdori 2-jadvalda keltirilgan.

S ochilgan quyosh radiatsiyasi miqdori,  $Q^c, Bm/m^2$

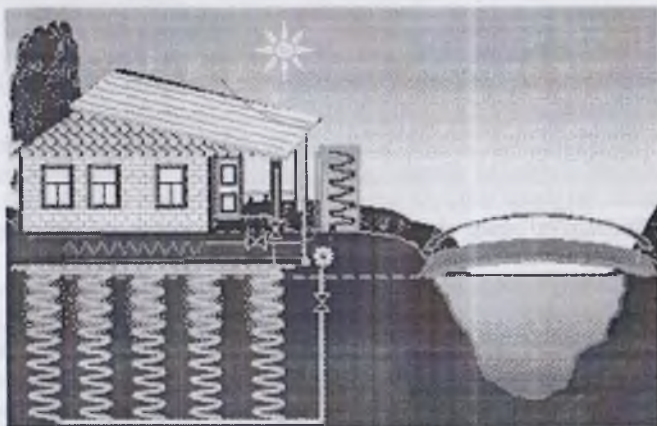
2-jadval

Kenglik	Soat	12	$\frac{11}{13}$	$\frac{10}{14}$	$\frac{9}{15}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{7}{17}$	$\frac{6}{18}$
	Oy							
$\varphi = 40^0$	Dekabr	58	58	52,2	40,6	23,2	-	-
	Yanvar							
	Fevral	63,8	63,8	58	46,4	34,8	5,8	-
	Noyabr							
	Mart	69,6	69,6	63,8	58	46,4	29	-
	Oktyabr							
	Aprelg'	81,2	75,4	69,6	63,8	58	40,6	11,6
	Sentyabr							
	May	92,8	81,2	75,4	69,6	63,8	58	34,8
	Avgust							
	Iyun	98,6	92,8	81,2	75,4	69,6	58	40,6
Iyul								

## 1.1 Past potentsialli quyosh qurilmalari haqida asosiy taassurotlar. Ishlash prinsipi

Bizga ma'lumki, quyosh radiatsiyasi doirasidan qoldirilgan har qanday predmet qiziydi. quyosh issiqligidan foydalanish yana shu printsipga asoslangan.

O'zbekistonda quyosh issiqligidan foydalanishning ming yillik anhanalari bor. Undan hozirga qadar va hozirgi kunda ham, xom g'isht tayyorlash, loydan qurilgan inshootlarni quritish, qishloq xo'jalik mahsulotlarni qayta ishlash, binolarda suv va havoni isitish uchn foydalanib kelinmoqda.



Ammo, quyosh energiyasidan bunday ko'rinishda foydalanish samaradorligi uncha katta emas. Uni maxsus qurilmalardan foydalanish hisobiga oshirish mumkin. Hozirgi vaqtda quyosh energiyasini issiqlik energiyasiga aylantiruvchi qurilmalardan foydalanish yo'llari va shartlari yetarli darajada ishlab chiqilgan. shunga qaramasdan eng ko'zga ko'rinarlisi quyoshli suv isitkichidir.

shuning uchn bu bo'limda bunday qurilma asosiy konstruktiv unsurlari ko'rib hiqiladi va shu bilan bir qatorda ularga qo'yiladigan talablar umumiy xususiyatlari ko'rsatiladi.

1-rasmda quyosh energiyasi yordamida suvni isitish qurilmasi umumiy ko'rinishi berilgan.

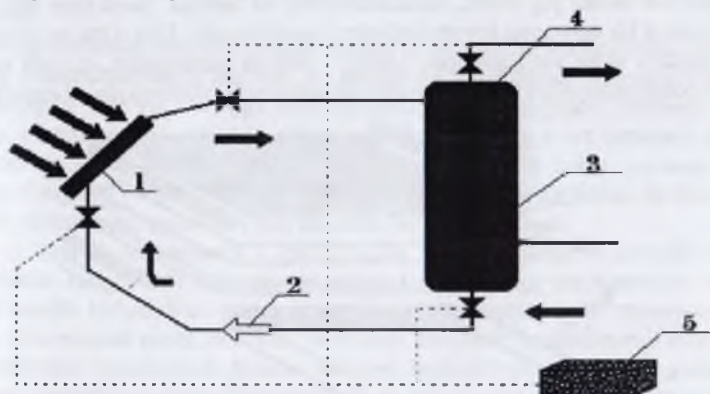


1-rasm. Quyosh kollektorlarining tashqi kurinishi.

Bunday qurilmalar ishlash printsipi oddiy. U maxsus qurilmalar-quyosh kollektorlari tomonidan quyosh energiyasini singdirishga va uni ishtemolchi tomondan keyin foydalanish uchun issiqlikni saqlash tizimiga uzatishga asoslangan.

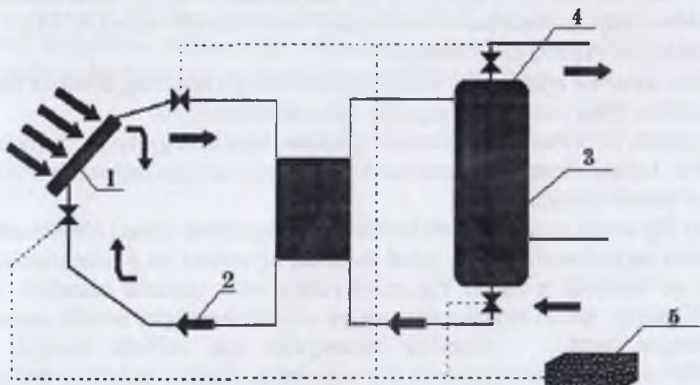
Quyosh suv isitgich qurilmasi namunaviy konstruksiyasi tizimi 1a,1b-raslarda ko'rsatilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, qurilma 4 ta asosiy qismlardan tuzilgan:

- kollektor tizimi
- issiqlik saqlash tizimi
- taqsimlash va ishtemol tizimi
- nazorat qilish va boshqarish tizimi



**1a-раем. Бир контурли қурилма тизими тизими**

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1-кuyosh kollektori     | 4- datchik sozlagich                     |
| 2-tsirkulyatsiya nasosi | 5-nazorat qilish va boshqarish qurilmasi |
| 3-bak, akkumulyator     | 6-issiqlik almashtirgich                 |

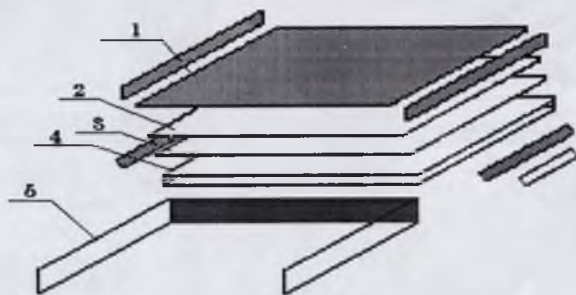


**1b-раем. Икки контурли қурилма тизими тизими.**

## 1.2 Kollektor quy-i tizimi. quyosh kollektori konstruksiyasi

**Kuyosh kollektori** shunday qurilmaki, u quyosh nurlari oqimini qabul qilib, bu oqim energiyasini issiqlikka aylantirib, uni isitilayotgan suyuqlikka-issiqlik ta shuvchiga uzatadi. Kollektorlarning eng ko'p tarqalgani shishali yassi quyosh kollektori hisoblanadi. Undan tashqari bir qator murakkab kollektorlar ishlab chiqilmoqda va amaliyotga tadbiiq etilmoqda. Vakuum kollektorlari shunday kollektorlardan hisoblanadi.

quyosh nurini yig'uvchi, harakatlanuvchi va boshqa tuzilishga ega bo'lgan kollektorlarni bir qatorning konstruksiyalari yaratilmoqda. Ular o'rta va yuqori haroratda ishlatish uchn mo'ljallangan. Lekin, shunga qaramasdan, quyosh suv isitgichlari konstruksiyalarida yassi quyosh kollektorlari ishlatilmoqda. (2-rasm)



2-раем. Яесн куёш коллектори тизмасен

- |                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1. SHaffof yopqich  | 4. Issiqlik o'tkazmaydigan qatlam |
| 2. Yig'uvchi yuza   | 5. Korpus                         |
| 3. qaytargich ekran |                                   |

Suv isitishga mo'ljallangan yassi quyosh kollektori har xil materiallardan (po'lat, gips, aliyuminiy, plastmassa va boshqalar) tayyorlanishi mumkin. Lekin, ularning ishlashi bir xil printsippga asoslangan.

Bu- «Parnik effekti» deb atalib, quyosh energiyasini singdirish va uni minimal yo'qotishlar bilan issiqlik energiyasiga aylantirishdan iborat.

quyosh kollektorlari konstruktiv jihatdan bajarilishiga ko'ra turlicha bo'lishi mumkin. Lekin, shunga qaramasdan konstruksiyalar quyidagi sanab o'tiladigan bir qator o'xshash unsurlarga ega.

a) **Yig'uvchi yuza** - quyosh kollektorlarining asosiy unsuri hisoblanadi. Odatda u misdan tayyorlanadi. Lekin, bahzi hollarda, aliyuminiy va plastmassaning maxsus turlari qo'llanilishi mumkin. Yig'uvchi yuza g'ovak quvurlar qatoridan tashkil topadi. U quvur ichida aylanayotgan suvga quyosh issiqligini beradi. quyosh nurlari tushayotgan yuza shunday xususiyatga ega bo'lishi kerakki, energiya yo'qolishining minimal darajasida nur oqimining singishi maksimal bo'lishi kerak. Bunday sifatga ega bo'lgan yuzalar hosil qilish texnologiyasi bizga ma'lumki, selektiv qoplama bilan qoplashdan iborat. Har bir ishlab chiqaruvchi ko'p hollarda, o'z «nou-xau»sini qo'llaydi. Bahzi hollarda selektiv qoplamalar bilan qoplash o'rniga

kollektorning ishlash davri davomida quyosh nuri ta'siri va haroratning tsikllik ravishda o'zgarishiga chidamli bo'lgan maxsus bo'yoqlar bilan yuzani qoplashda foydalaniladi. Yig'uvchi yuzalarning ko'plab shakllari mavjud. Lekin, ularning ko'pchiligi po'lat konstruksiyali «**Payvandlangan yuzalar**» printsipli asosida (2-rasm) yoki misdan tayyorlangan buyum uchn to'siqli quvurlar panjarasi ko'rinishida bo'ladi.

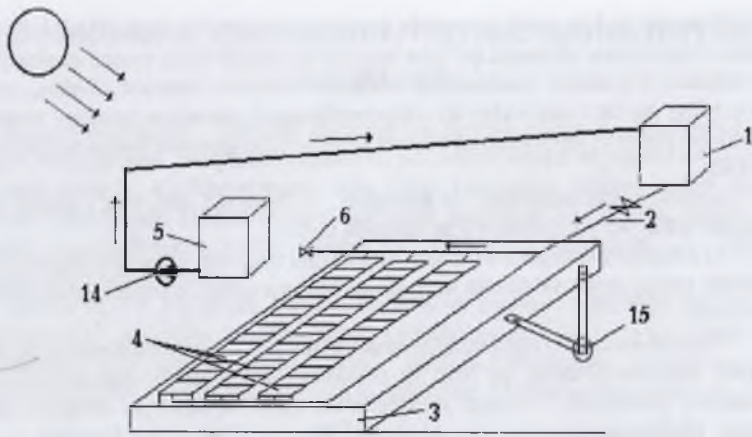
quyosh kollektorlarining o'lchamlari turlicha 0,5 dan 4 m<sup>2</sup> gacha bo'lishi mumkin, lekin, ko'p hollarda u 2 m<sup>2</sup> atrofida bo'ladi.

b) **SHaffof qoplama** 3 ta asosiy funktsiyani bajaradi: «Parnik effekti»ni yuzaga keltirish, tashqi muhit ta'siridan kollektorni himoya qilish, energiya yo'qolishini kamaytirish.

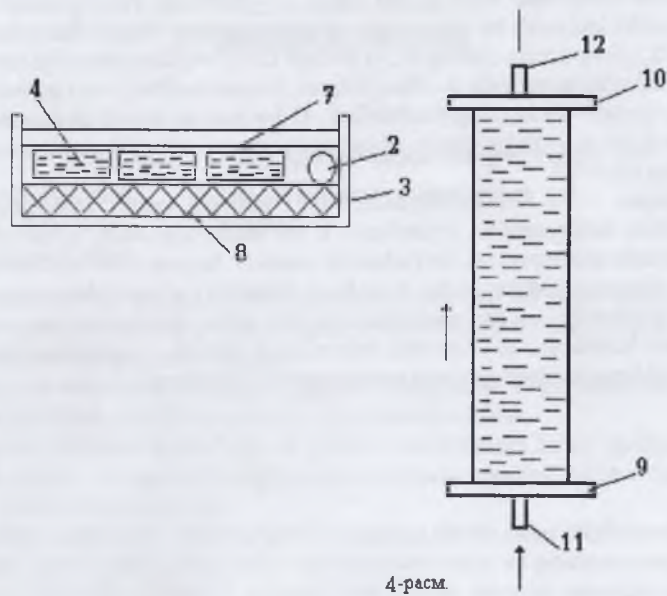
Plastmassadan tayyorlanadigan shaffof qoplamali kollektorlarning qo'llanishi mavjud konstruksiyaning og'irlik va tannarxini kamaytiradi. Konstruksiya mustahkamroq bo'ladi va shunga mos ravishda mexanik ta'sirga chidamli bo'ladi. Ammo, plastmassa tez eskiradi, yahni atmosfera ta'siriga u tez kirishadi va uning o'tkazish qobiliyati tushib ketadi. shular bilan bog'liq holda qoplama sifatida maxsus sifatga va yuqori o'tkazish qobiliyatga ega bo'lgan shishadan ko'proq foydalaniladi. SHishaning qalinligi 4 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

v) **Issiqlik izolyatsiyasi** - energiyaning tashqi muhitga s ochilishi hisobiga yo'qolishini kamaytirish uchn xizmat qiladi. Kollektorning yon tomonlari va pastki yuzasi issiqlik izolyatsiyasi bilan qoplanadi. Odatda, izolyatsiyalovchi ashyo sifatida shisha tola, mineral paxta, penoplas va boshqa issiqlik o'tkazuvchanligi kam bo'lgan materiallardan foydalaniladi. Bundan tashqari, izolyatsiyalovchi va yig'uvchi yuzalar o'rtasida qaytaruvchi ekran joylashtiriladi. U bu yuzalar orasidagi kontakti oldini oladi va yig'uvchi yuzadan ajralib chiqayotgan energiyaning bir qismini orqaga ishchi hajmga qaytaradi.

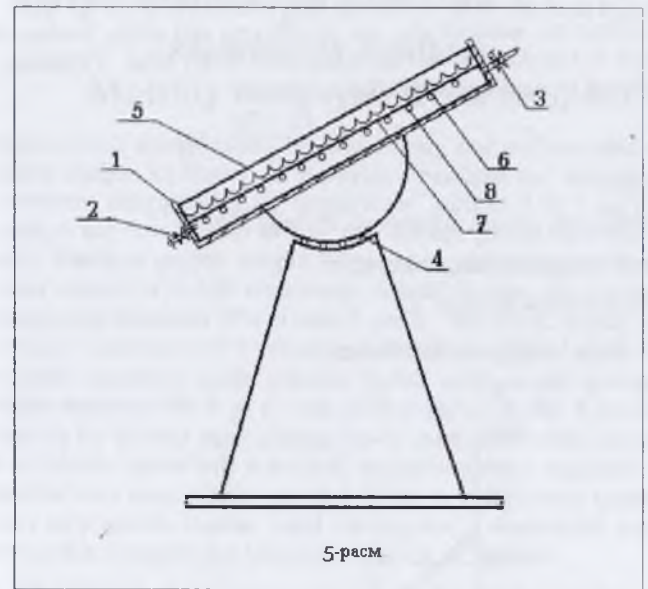
g) **Korpus** - bu konstruksiyaning tutib turuvchi unsuri hisoblanadi. Unda kollektorning komponentlari joylashgan. U po'latdan, alyuminiy qotishmasidan va bahzi hollarda plastmassadan tayyorlanishi mumkin. Korpus konstruksiyasini tashqi ta'sirdan himoya qiladigan, yahni u ob-havo sharoitlari o'zgarishidan himoyalangan bo'lishi va mexanik jihatdan mustahkam bo'lishi kerak. Bundan tashqari, uning konstruksiyasi kollektorni mahkamlash imkoniyatini berishi va quvurlarni tutashtirish uchn bo'laklarga bo'linadigan birikmalarga ega bo'lishi kerak.



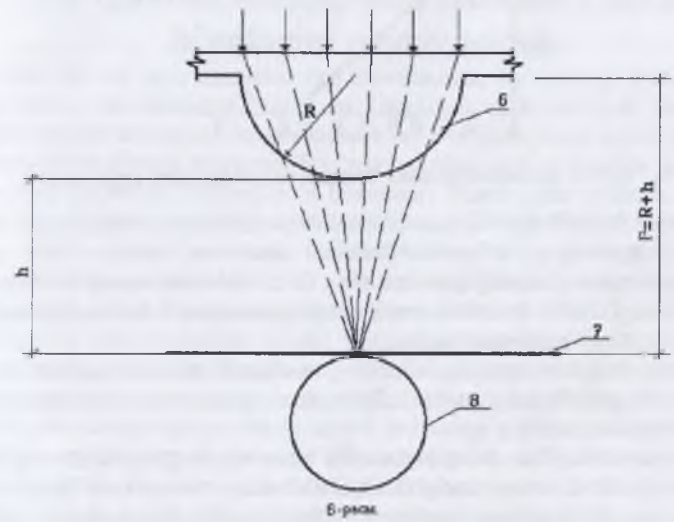
3-рассм



4-рассм



5-рассм



6-рассм

### 1.3 Kollektor ishi samaradorligi

Kollektor ishi samaradorligi uni tavsiflovchi egri chiziq yordamida aniqlanadi (7-rasm). U kollektor foydali ish koeffitsenti (FIK) bilan o'lbamsiz parametr  $T^*$  ni bog'laydi va quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$T^* = U_0 \frac{T_u - T_{yp}}{I} \quad (1)$$

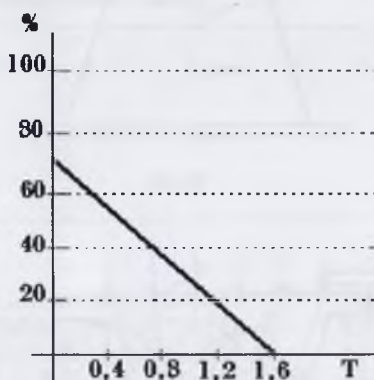
bu yerda:

$I$  - tushayotgan quyosh radiatsiyasi Zichligi  $Bm/m^2$

$T_u$  - kollektorga kirishdagi harorat  $^{\circ}C$

$T_{yp}$  - tashqi muhit harorati  $^{\circ}C$

$U_0$  -  $10 Bm/m^2$  (miqyosiy koeffitsenti)



7-рasm. Куёш коллeкторининг ишине тавсифловчи эгри чизик.

Rasmda ko'rinib turibdiki, tashqi muhit va kollektorga tushayotgan suyuqlik haroratini o'zaro teng bo'lganda kollektor maksimal samara bilan ishlaydi. Kollektorga kirishdagi suyuqlik haroratining ko'tarilish bilan uning FIKi tushadi va shunday fursat keladiki, kollektor orqali o'tayotgan suyuqlik harorati ko'tarilmaydi, yahni kollektor FIKi nolga teng bo'ladi.

Bahzan kollektor quyosh tizimining mo'htadil harorat tartibida ishlashini tahminlash maqsadida bir necha kollektorlarni parallel yoki ketma-ket ulashni amalga oshirish foydalidir.

Kollektor ishi sifati uning joylashishi bilan ham bog'liq. Kollektorning joylashtirishda qiyalik burchagini to'g'ri tahminlash lozim. Uning kattaligi joylashtirish o'rnining geografik kengligiga bog'liq. Kollektorga tushayotgan quyosh nurlari iloji boricha to'g'ri burchak hosil qilib tushishi kerak. Bundan tashqari, kollektor ekvatorga tomonga yo'nalishda orientirilgan bo'lishi kerak. Noto'g'ri orientirlash uning samaradorligini sezilarli darajada (25%) gacha pasayishga olib keladi.



## **1.4 Quyosh energiyasidan foydalanishning zamonaviy usullari.**

### **Maishiy ehtiyojlar uchun issiq suv**

Isroilda quyosh energiyasidan foydalanishning eng ma'lum misollaridan biri mamlakatning istalgan joyidagi uylar tomlarida o'rnatilgan suv isitgichlari (boylerlar) dir. Maishiy ehtiyojdagi ko'p uchraydigan qurilma 150 l sig'imli issiqlik o'tkazmaydigan suv rezervuarlari va 2 m<sup>2</sup> maydondagi quyosh batareyasi yassi paneldan iborat. Batareya quyosh issiqlik energiyasini akkumulyatsiyalaydi va suvni isitadi, u esa nasossiz o'zi oqib rezervuarga tushadi. Bunday tizimlarning o'rtacha yillik samaradorligi taxminan 50% ni tashkil qiladi. Shu tariqa, bunday qurilma uning egasi yiliga taxminan 2000 kVt/soat (yahni elektr energiyasi qiymatini hisobga olganda tegishli summani) tejash imkonini beradi. Oddiy kunda qurilma boylerlar suv haroratini taxminan 300 S ga ko'tara oladi, yahni suvni 500 S haroratiga qadar isitadi. Amalda bu qurilma egasi yilning asosiy qismi davomida zaxiradagi elektr isitgichdan ( barcha boylerlarda u mavjud) foydalanmasligini anglatadi, chunki u yuvinish uchun issiq suvni «tekin» ga oladi. Katta sig'imli tizimlar (odatda nasoslar qo'llaniladi) ko'p qavatli binolar, bahzi kibutsiyalar, shuningdek mamlakatning ko'plab sanoat korxonalarini suv bilan tahminlashda qo'llaniladi.

## **1.5 Quyosh energiyasi yordamida turar-joy binolarini passiv isitish**

Isroil davlati issiq mamlakat deb hisoblansada, bu yerdagi ayniqsa, quddus boshqa joylar, shu jumladan, Negev cho'lidagi qish ancha sovuqdir. Biroq mamlakat iqlimi quyosh energiyasi yordamida turar joy binolarini passiv isitish juda mosdir. Bu yerda qishda quyosh energiyasi hisobiga issiqlikni saqlash mumkin bo'lgan, turar joy uylarini loyihalash haqidagi so'z bormoqda. Bunda uylar salqin bo'ladi. qator mamlakatlarda ishlab chiqarilayotgan muqobil varianti-quyosh kollektorlari, tsirkulyatsiya, elektr nasoslari va issiqlik akkumulyatorlarni talab qiladigan quyosh energiyasi yordamida qattiq isitish Isroil uchun iqtisodiy jihatdan samarasizdir, chunki mamlakatdagi qish mavsumi uzoq davom etmaydi. Passiv isitiladigan uning asosiy qismlariga-(1) bino issiqlikni yaxshi saqlaydigan qoplama borligi; (2) harorat o'zgarishlarning oldini oladigan va tungi davrda issiqlik akkumulyatsiyasini tahminlaydigan yetarlicha termal massa mavjudligi; (3) janubga chiqadigan derazalarning yetarlicha maydonga egaligi. Salqin iqlimli joylardagi anhanaviy «quyosh uyi» devorlarining tuzilishi quyidagicha bo'lishi mumkin: 1 sm qalinlikdagi shtukatura qatlami, keyin 10 sml beton qatlami (issiqlik akkumulyatsiyasini tahminlaydi), 5sml issiqlik saqlovchi qatlam (penopoliuretan) va nihoyat mazkur mintaqada qabul qilingan issiqlik saqlovchi qatlami himoyalash uchun bezovchi material. Tom uchun 10 sml issiqlik saqlaydigan penopoliuretan qatlami nazarda tutiladi; janubga chiqadigan derazalar umumiy maydoni uy-joy maydonining taxminan 15% ni tashkil qilishi kerak. Mamlakatning issiqroq joylarida derazalar maydoni tegishli ravishda kamaytirish mumkin. barcha derazalar quyosh nurlarini tushishini cheklaydigan jal-yuza yoki to'siqlarga ega bo'lishi lozim.

Isroilda passiv isitiladigan dastlabki uy 70-yillar oxirida Sde-Bok yerda qurildi, bu yerda Ben Gurion nomli Universitet filiali joylashgan. Keyinchalik bu g'oya mamlakat arxitektorlarning ko'pchiligi tomonidan foydalaniladi.

quyosh energiyasidan foydalanishga mo'ljallangan aralash isitish tizimlari, qishloq turar joy binolarini va qishloq xo'jaligida ishlab chiqilgan. Obhektlarni issiqlik bilan ta'minlashga mo'ljallangan. Bunday tizimlarda asosan, quyosh energiyasidan issiqlik ta shuvchi sifatida esa suvdan foydalaniladi. Bunday qurilmalarda yillik energiya sarfi 10% gacha kamayishi mumkin.

TRISOL tipidagi yakka tartibdagi uyni isitish tizimi quyosh energiyasi havo kollektori va issiqlik nasosidan iborat. quyoshli kunda kollektorda isitilgan havo bevosita isitish uchn foydalaniladi. Sovuq kunlarda, havo haroratini isitish uchn yetarli bo'lmaganda sovuq havo issiqlik nasosining bug'latuvchisiga yo'naltiriladi va shundan keyin kollektorga qaytadi. quyosh issiqligi va issiqlik nasosining quvvati yetarli bo'lmaganda 6kVt quvvatga ega bo'lgan elektro isitgich ishga tushiriladi.

Nemis olimlari tashqi devorlari va tomi yaltiroq issiqlik izolyatsiyasi bilan qoplangan, uning ostida yutuvchi modullar bilan jihozlangan binolarni isitish uchn quyosh energiyasidan foydalanish metodini ishlab chiqdilar. Modullar har qaysi qavatda bo'ladi. Ularning yutadigan quyosh energiyasi yo susaytiruvchi yoki Kuchaytiruvchi qurilmalarda foydalaniladi. Kuchaytiruvchi qurilmalarda barcha energiya yoki uning qismlari tegishli qavatdagi barcha modullarni birlashtiradigan qurilmaga uzatiladi. Yutish tizimining vazifasi nimadan iboratligiga muvofiq quyosh energiyani isitish uchn yoki ayrim xonalarni sovutish uchn susaytiruvchi yoki Kuchaytiruvchi qurilmalar yordamida foydalaniladi. shuningdek, tizim issiqlik akkumulyatori bilan ham jihozlangan. Absorb yerdan havoga issiqlik uzatish yuqori, energiyasi oz yo'qotadigan va tannarxi uncha qimmat bo'lmagan, quyosh kollektorlarini ham tavsiya qilinadi. Absorber bir necha qavatli ro'zg'or oynasidan iborat bo'ladi. Uning har bir qismida yuqoridan tushayotgan nurlar absorblashadi, bir qismi esa o'tkazib yuboriladi. Yuqori qatlamlari pastkilarini ajratib turadi, shu usulda uning issiqlik yo'qotishini bartaraf qiladi. Oddiy ro'zg'or oynasidan foydalanilgan uchn kollektor arzonga tushadi. Bunday qurilma qishloq xo'jalik obhektlarida pichan va donni quritish uchn havoni isitishda keng qo'llanilishi mumkin.

Stiebei Eitron (GFR) tanish bo'lgan vakuumlashtirilgan quyosh energiyasi kollektorlarining xillaridan tashqari issiq suv bilan ta'minlovchi, o'tish davrlarida basseynlardagi, suvni va havoni isitish uchn qo'llaniladigan SOL 170 tipidagi yassi kollektorni va vakuumlashtirilgan SOL 180 'lus tipidagi qurilmalarni ham tavsiya qiladi. Bu kollektorlarning korpusi dengiz suviga chidamli bo'lgan alyuminiydan ishlangan, oynalari esa yuqori chidamli, 5 mm qalinlikdagi, yutilgan quyosh energiyasini Kuchaytirish uchn xizmat qiladigan prizmatik qoplamli qilib tayyorlanadi. Vakuumlashtirilgan kollektorlarda quyosh energiyasi eng samarali yo'l bilan issiqlikka aylantiriladi.

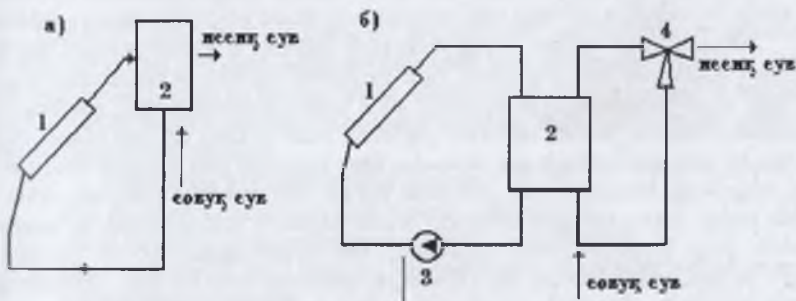
Tabiiy gaz tarmoqlarini tortib kelishni talab qilmaydigan, isitish qozonlarisiz bo'lgan o'z-o'zini energiya bilan ta'minlaydigan binolarni fraungofer quyosh energetikasi tizimlari instituti Germaniya taklif etadi. Binoning 30 sm qalinlikdagi yoy-simon old tomonidagi qalin devorlari to'g'ri va tarqalgan nurlarni o'ziga yutadigan issiqlik akkumulyatori bo'lib xizmat qiladi, ustki devorlari, qavati va tomi tsokollari tog'liklari, ikki qavatli oynali Kuchli issiqlik izolyatsiyasi sifatida foydalanilgan. En-

ergiyadan foydalanish koeffitsenti 85%ni tashkil qiladi. Isitish va issiq suv bilan ta'minlash quyosh issiq tizimi ham taklif qilinadi, unda egiluvchan materialdan yasalgan isitilgan suvni yig'adigan asosi yoki bosh to'plovchi to'ldirgich qattiq vanaga joylashtirilib, quyosh energiyasi kollektori quyosh qurilmasining birinchi konturiga ulangan. qurilmada bosh to'plovchining ustida sistemadagi suvni to'ldirib turish uchun idish, birinchi kontur bilan va isitish qanday issiq suv bilan ta'minlovchi tizim binodan almashtirgich joylashtirilgan. birinchi konturdagi suv sarfi bosh to'plovchidagi suv harorati bo'yicha boshqariladi. Issiqlik uzatishning geliotizimlardan Farg'ona vodiysida tegishli texnika iqtisodiy asoslarga muvofiq quyidagi holatlarda, qo'llanilishini tavsiya qilishimiz mumkin:

- mavsumiy issiqlik bilan ta'minlash yoki yozgi vaqtda issiqlik ishtemolidan foydalanishning maksimal rejimida;
- unhanaviy issiqlik manbalari chiqariladigan energiyasi tannarxi yuqori bo'lganda;
- kelib tushadigan quyosh radiatsiyasi o'rta yillik miqdori yuqori bo'lganda va quyoshli kunlar miqdori katta bo'lganda;
- KEK qurilmasini joylashtirish uchun maydonchalar bo'lganda va bino konstruksiyasida KEK soya berib turadigan to'siqlar bo'lmaganda;
- atrofdagi havo muhitining o'ta toza bo'lishiga talablar yuqori bo'lganda;
- yoqilg'i-energetika resuslarini tejash maqsadida.

## 1.6 Quyoshli issiq suv ta'minoti tizimi (KISTT)

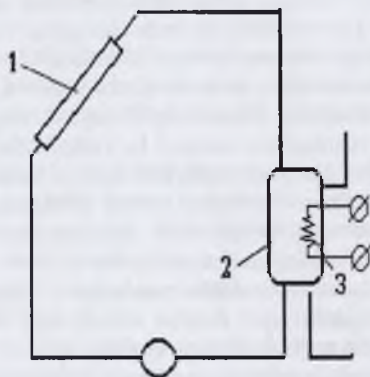
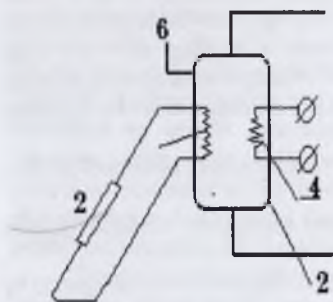
KISTT ning asosan ikki xili bor issiqlikni tabiiy uzatish (8 a-rasm) va issiqlikni ta'minlovchini majburan haydab tsirkulyatsiya qilish (8 b-rasm) xillari. Agar quyosh energiyasi kollektor konturida va issiqlik bak-akkumulyatorida suv bo'lsa, KISTT bir konturli sxemada bajariladi. Issiqlik ta'minlovchining muzlab qolishining oldini olish maqsadida KEK konturida antifrizdan foydalanish mumkin, u holda antifrizdan suvga issiqlik almashtiruvchi (teploobmenik) orqali uzatiladi va KISTT ikki konturli sxema orqali bajariladi. (9 a-rasm) KISTT ning birinchi tipi odatda ishtemolchilarga unga ko'p bo'lmaganda foydalaniladi, u holda issiqlik bak-akkumulyatori quyosh energiyasi kollektoridan yuqoriroq yerga joylashtirilishi kerak. Ishtemol miqdori katta bo'lsa, issiq suv tsirkulyatsiyasi uchun nasos kerak bo'ladi. (9 b-rasm)



8-рasm. Quyosh suv isitish qurilmalarida ta'minlovchining (a) va majburий (b) tsirkulyatsiyasining prinsipial sxemasi.

1. quyosh energiyasi kollektori
2. Issiq suv bak-akkumulyatori

3. Nasos
4. Aralashtirgich ventili



9 -rasm. Ikki konturli quyosh suv ventili qurilmalarida issiqlik tashuvchining (a) va majburiy (b) oqimining prinsipial sxemasi.

1. Quyosh energiyasi kollektori
2. Issiqlik akkumulyatori
3. Issiqlik almashtirgich

4. Ko'shimcha issiqlik manbai
5. Nasos
6. Saqlagich klapan

## 1.7 Issiqlik saqlash quyosh tizimi

Geliyli suv isitgichlaridan foydalanishda foydalanuvchining issiq suv iste'moli vaqt bo'yicha qurilma mahsulodori bilan mos kelmasligi mumkin. shuning uchun qurilmalarda issiqlik saqlash quyi tizimi-isitilayotgan suv uchun maxsus idishlar nazarda tutilgan bo'lishi kerak.

Akkumulyator - qurilmaning juda ham zarur unsuri hisoblanib, butun tizimning muvoffaqiyatligi ishlashi unga bog'liqdir.

Akkumulyatorning asosiy ko'rsatkichi uning sig'imidir. chunki, kollektor va bak-akkumulyator yopiq tizimini hosil qiladi. Undagi issiqlik tashuvchi tsirkulyatsiya tabiiy konveksiya hisobiga yoki tsirkulyatsiya nasos yordamida amalga oshiriladi.

Akkumulyator sig'imi va yig'uvchi yuza maydoni o'rtasida bevosita bog'liqlik mavjud. Katta maydonli yig'uvchi yuza va Kichik sig'imli akkumulyatorlarga ega bo'lgan qurilmalarda Kichik hajmdagi, lekin yuqori haroratdagi issiq suvlarni ishlab chiqarish mumkin. Kichik maydonli yig'uvchi yuza va katta sig'imli akkumulyatorga ega bo'lgan qurilmalarda esa, aksincha, katta hajmdagi past haroratli issiq suv ishlab chiqariladi. birinchi holda qurilmada yig'ish samaradorligi pasayadi, ikkinchi holda tashqi zaxira energiya ishtemoli ortadi. Majburiy tsirkulyatsiya bo'lmaganda, zichlik farqi hisobiga, akkumulyatoridagi suv qatlam-qatlam bo'lib joylashishga moyil bo'ladi, ya'ni harorati har xil bo'lgan qatlamlar hosil bo'ladi. shunday qilib, suyuq issiqlik ta shuvchidan foydalanilganda bak ichida vertikal yo'nalgan harorat gradienti hosil bo'ladi haroratlari farqi bir necha o'n gradus gacha etishi mumkin. shu sababli kechasi (quyosh radiatsiyasi yo'q vaqtda) issiqlik ta shuvchining teskari

oqimini yo'qotish uchn termosifon tsirkulyatsiyadan foydalanish asosida qurilgan tizim teskari klapan bilan tahminlanishi kerak. qatlamlarning hosil bo'lishi akkumulyator shakliga ham bog'liq. Rezervuarining balandligi o'zining diametriga nisbatan kamida ikki marta katta bo'lishi kerak.

Tayyorlovchi zavodlar tomonidan issiq suv akkumulyatorlarining turli variantlari ishlab chiqarilmoqda. Lekin, shunga qaramasdan Kichik va o'rtacha qurilmalar uchn maxsus tayyorlangan qurilmalardan foydalanish tavsiya qilinadi.

Akkumulyatorni tanlashda uning qanday materiallardan tayyorganganligi (uning karroziyaga chidamliligi) katta ahamiyatiga ega. To'g'ri keladigan materiallar-korroziyaga chidamli (zanglamaydigan) po'latlarning turli markalari, rangli metallarning arzon qotishmalari, nometall materiallar hisoblanadi. Karroziyaning gahvanik juftlik hodisasi ta'sir natijasi sifatida maxsus ishlab chiqilgan elektron tizimlar yordamida yoki «sarflanuvchi anod» deb ataluvchi qurilma yordamida oldi olinishi mumkin. Bundan tashqari, akkumulyator, yaxshi issiqlik izolyatsiyasiga ega bo'lishi kerak.

quyosh yordamida, suv isitishning yirik tizimlarida, akkumulyatorlarining konstruktiv jihatdan murakkabroq foydalanishi mumkin. Bir necha bak-akkumulyatorlarni o'zaro ketma-ket ulanishi istemolchini issiq suv bilan tahminlashda uzilishlarni yo'qotadi.

## 1.8 Taqsimlash va ishtemol quyi tizimi

quyosh nuri yetishmasligi bilan bog'liq bo'lgan muammoning sodir bo'lmashligi uchn quyosh suv isitish tizimlarida odatdagi energiya manbalari nazarda tutiladi.

Kollektor quyosh tizimi quvvati yetarli bo'lmay qolganda qo'shimcha energiya manbasiga ulanadi. U energiya sarfi avji vaqtida istemolchini uzluksiz tahminlashni amalga oshirishni tahminlaydi.

Uchalik katta bo'lmagan quyosh qurilmalarida qo'shimcha energiya sifatida elektr suv isitgichlar xizmat qiladi. Bundan tashqari gaz va mazut garelkalari qo'llanishi mumkin. Bahzi hollarda qo'shimcha manbalardan foydalanishni bevosita ishtemolchi tomonidan issiq suvdan foydalanish oldidan amalga oshirish maqsadga muvofiq.

## 1.9 Quvurlar turi

Odatdagi gidravlik qurilmalarni loyihalashda qo'llaniladigan printsiplar gelioqurilmalardagi quvurlar turini tayyorlashda ham qo'llaniladi. Lekin, shuni ta'kidlash kerakki, tizim bu qismini ishlab chiqish sifati quyosh nurlanishi past darajada bo'lganligi sababli tizimga tushayotgan energiya xajmi cheklangan sharoitda, ayniqsa, katta ahamiyatga ega.

### *Eslatilgan printsiplar quyidagilar:*

1. Har xil quvurlar uzunligini iloji boricha qisqartirish.
2. Ichki va tashqi kommunikatsiyalar zaruriy izolyatsiyasi.
3. Gahvanik juftlik hosil bo'lishining, yahni turli xil metallar orasida bevosita kontaktning oldini olish.
4. Haroratning o'zgarishi katta bo'lgan joylarda (misol uchn, paneldan chiqish joyida) kengayuvchi birikmalarni o'rnatish.

5. qurilma mahsuldorligini kamaytiruvchi havo pufakchalari hosil bo'lishi oldini olish. Buning uchun quvurlar diametrlarining keskin kengaymaydigan qilib loyihalash va havo chiqarib yuborish joylarini nazarda tutish.
6. Har qanday gidravlik qurilmalarda bo'lgani kabi quvur o'lchamlarini o'zi o'tkazadigan oqim parametrlariga mos kelishi.
7. Zarurat bo'lgan hollarda suv va energiya ishtemolini sezilarli kamaytiruvchi teskari konturlarning, ulardan foydalanish qo'shimcha energiya sarfini talab qilsa ham, qo'llanilishi.
8. Energiya va suvning sezilarli iqtisodini tahminlovchi aralashtiruvchi qurilmani akkumulyatordan chiqishiga joylashtirish.
9. Mehmonxona, suzish basseynlari, sport komplekslari va shunga o'xshash inshootlarda ortiqcha sarfini kamaytirish maqsadida kranlarda nazorat qiluvchi qurilma sifatida tayyorlarning qo'llanilishi.

## **1.10 Kengaytiruvchi baklar**

Kengaytiruvchi bakchalar konturda, misol uchun suv kengayganda, hosil bo'ladigan ortiqcha bosimni kompensatsiya qilish uchun xizmat qiladi. O chiq yoki germetik kengaytiruvchi bakchalarining qo'llanilishi ishchi haroratga, gelioqurilma tavsifnomasiga, quyosh nurlanishi oqimining Ko'rsatkichlariga va ekspluatatsiya sharoitlariga bog'liq ravishda tanlanadi. Avariya holatining oldini olish uchun bu bakchalar bilan bir qatorda saqlagich klapanlar ham o'rnatiladi.

## **1.11 Nasoslar**

Gelioqurilmalarning ko'pgina konstruksiyalarida turli konturlar orqali suyuqlikni haydash uchun nasoslar nazarda tutilgan. Tizimini loyihalashda quyidagi omillarni e'tiborga olish kerak:

1. Muddatidan oldin eskirmasligi uchun, iloji boricha, nasoslar konturining sovuq qismlarida joylashtirilishi kerak: Misol uchun, birinchi konturda nasos issiqlik almashgichdan keyin, yig'uvchi panelidan oldin joylashishi kerak.
2. Hozirgi vaqtda isitish tizimlari va issiq suv bilan tahminlash tizimlari uchun ishlatiladigan nasoslardan mavjud yopiq konturlarda isitish tizimlariga mos keladigan nasoslar, o chiq konturlarda esa issiq suv bilan tahminlash tizimlarida ohak qatlamlari hosil bo'lishini oldini olish uchun ishlatiladigan nasoslardan foydalanish mumkin.

## **1.12 Nazorat va boshqarish quyi tizimi**

Issiqlik quyosh qurilmalarining murakkabligiga ko'ra turli nazorat va boshqarish quyi tizimlari mavjud. Eng soddalaridan (Kichik termosifonlar variantlarda) haroratga bog'liq ravishda rezerv energiya manbasini ulab yoki uzib turuvchi, akkumulyatorga joylashtirilgan datchiklaridan foydalaniladi.

Murakkabroq qurilmalarda, harorat datchiklari konturning bir necha nuqtalarida joylashtiriladi. Bu turli nasoslar va klapanlar ulash uchun, qurilma umumiy holati haqida axborot olish va avtomatik nazoratni amalga oshirish imkoniyatini ber-

di. Bundan tashqari qurilma masofadan boshqarilishi mumkin va uning turli unsurlari holati haqida axborot boshqa joyda joylashgan stantsiyalarga uzatilishi mumkin.

Umuman olganda, har doim, nazorat qurilmasini iloji boricha sodda qilib ishlab chiqilishi maqsadga muvofiqdir. Lekin, shunga qaramasdan, u shunday darajada avtomatlashtirilgan bo'lishi kerakki, foydalanuvchining doimiy ravishda kuzatib turishning zarurati bo'lmasin. Harorat va suv miqdori haqida to'liq axborotni olish uchni avtomatlashda bir necha datchikning bo'lishi zarur. Kollektordan chiqishda suv oqimi harorat datchigining xuddi shunday datchikning avtomatlashda joylashtirilishi bilan kombinatsiyalanishi katta ahamiyatga ega. Bu nasoslarni ishga tushirish va to'xtatish vaqtini to'g'ri aniqlash imkonini beradi.

Nazorat boshqarishning ko'plab quyi tizimlari mavjud. Bular, misol uchun, qurilmalar ishi turli o'lchamlarini analiz qilish qobiliyatiga ega bo'lgan tizimlar, qizib ketish oldini olish, avariya signalizatsiya va ko'pgina boshqa funktsiyalarga ega bo'lgan tizimlardir. Lekin, shunga qaramasdan barcha hollarda tizimning buzilmasdan ishlashi, foydalanuvchining to'g'ri faoliyatlari bilan birgalikda gelioqurilma optimal rejimda ishlashning asosiy sharti hisoblandi. Nazorat tizimining noto'g'ri faoliyat ko'rsatishi, qurilma uchni oqlab bo'lmaydigan zararga olib kelishi mumkin. Nazorat tizimining yana bir qiymatli funktsiyasini eslatib o'tish zarur. Energiya yo'qolishining oldini olish, quyosh nurlari yetarli bo'lmagan davrlarda qurilma to'xtab-to'xtab ishlashi oqibatida energiya qiyani katta miqdori atrof muhitga ketishi mumkin.

## **1.13 Kollektorni mahkamlash moslamalari**

Gelioqurilmalarni o'rnatish vaqtida mahkamlash moslamalari elementlar sifatida katta ahamiyatga ega. chunki quyosh kollektori beso'naqay katta va og'ir bo'ladi (o'rta hisobda 2 metr kv.ga 50 kg og'irlik to'g'ri keladi) Yuqorida aytib o'tilganidek, Tuyanch va mahkamlash moslamalarini ishlab chiqishda kollektorning gorizont va vertikal tekisliklarda joylashishini hisobga oluvchi shartlardagi rioya qilinishi kerak. Kollektorlar yetarli darajada katta yuzaga (odatda 2 m kv.) ega bo'ladi. shuning uchun, yig'uvchi panelning turli yig'uvchi qismlarini mahkamlashda shamol Kuchi va yo'nalishini hisobga olish kerak, ya'ni bir jiddiy narsa kollektordan suyuqlikning oqib yoki qizib chiqishining oldini olish, ayniqsa u bino old tomoniga cherepitsiyali yoki tekis tomda joylashgan bo'lsa yanada muhim ahamiyat kasb etadi.

Past potentsialli quyosh qurilmalarining ishlash printsiplarining tahlili ularning quyidagi kam chiliklarni aniqlash imkonini beradi:

- rangli metallardan foydalanish sababli ularning tannarxining ortishi;
- harorat pasayganda kollektor suvining muzlab qolishi;
- metallning zanglashi, uzoq muddatli ekspluatatsiya paytida issiqlik ta shuvchi ranglarning cho'kib qolishi;
- boshqariladigan o'zgaruvchilarning holati haqida xabar beradigan sezgir qurilmalarning yo'qligi;
- issiqlik hosil qiluvchi quyosh qurilmalarning signallarini qabul qiladigan, ularni interpretatsiya qiladigan, zarur bo'lsa texnologik kameralar kirish qismida hal qiluvchi ta'sir o'tkaza oladigan tizimlarni boshqara oladigan quyosh qurilmalarning to'la tayyor emasligi;
- issiqlik ishlab chiqarish va sarf qilish grafiklariing bir-biriga mos kelmasligi va hokazolar.

### 1.14 Kombinatsiyalashgan tizimlarni isitish tizimida qo'llanilishi

Odatda, bir necha tizimlar qo'shilgan holda yaratilgan quyosh isitish tizimidan ham foydalanish mumkin, masalan, aktiv va passiv tizimlar elementlarini o'z ichiga oladigan gibrud tizimlar ko'proq qo'llaniladi.

Issiqlik uzatishning kombinatsiyalashgan gelioissiqlik nasoslari tizimi ancha afzalliklarga ega bo'lib, unda issiqlik nasoslari ketma-ket (16 a-rasm) va parallel (16-rasm, b) ulangan sxemada bo'lishi mumkin. Bundan tashqari ikkita bog'lantirgichli issiqlik nasosidan ham foydalanish mumkin..

Issiqlik nasosi bog'lantirgichni oynasiz quyosh energiyasi kollektorini (KEK) binoning to'sqich konstruksiyasi bilan birgalikda quriladigan «energetik tom» yoki «energetik fasad» hosil bo'ladi, bu esa quyosh energiyasidan, atrof muhitdagi ko'rinib turgan va yashirin issiqlikdan foydalanish imkonini beradi.

Kompressorlar binoni isitish va issiq suv bilan tahminlash quyosh qurilmalari issiqlik uzatish kombinatsiyalashgan gelioyoqilg'i tizimi tarkibiga kirib, istemolchini quyosh energiyasi hisobiga yillik issiqlik ehtiyojini qismini qoplashga xizmat qiladi. Issiqlikni to'la qoplash xizmat qilish kerak.

### 1.15 Ekspluatatsiya talablari

Gelioqurilmaning to'g'ri ishlash uchun ma'lum bir shartlarni bajarish zarur. Tizimni ish holatida saqlash bo'yicha, asosiy qoidalardan biri tashqi muhit ta'siri ostida bo'lgan panellarni davriy ravishda tozalab turishdan iborat. Bundan tashqari profilaktik ko'riklarni o'tkazish amaliyoti mavjud. Bunga tutashish joylari, muftalar, birikmalar va boshqalarni tekshirish kiradi. shu bilan birga, qurilmaning samarali ishlashini tahminlovchi nazorat qurilmalari harorat datchiklari va klapanlar ishlarini tekshirish zarur. Kuzgi qishgi mavsum oldidan tekshirish o'tkazish va zarur bo'lsa, birlamchi konturda antifirizni almashtirish zarur. Uncha katta bo'lmagan gelioqurilmalardan



foydalanishda (misol uchun, shaxsiy uylarda) foydalanuvchining o'zi davriy ravishda tizimini texnik ko'rikdan o'tkazilishi mumkin. Katta qurilmalar ekspluatatsiyasi bilan ixtisoslashtirilgan tashkilotlar shug'ullanishi mumkin.

## 1.16 Quyosh energiyasidan foydalanib, issiq suv bilan tahminlash va isitish tizimi tavsifnomasi

*Quyosh radiatsiyasi* - amaliy jihatdan qaraganda tugamaydigan va ekalogik sof energiya manbaidir. Atmosfera ustki qatlamida quyosh energiyasi oqimining quvvati  $1,7 \cdot 10^{14}$  kVt ga, yer yuzasida esa  $1,2 \cdot 10^{14}$  kVt ga teng. yerga yetib keladigan quyosh energiyasining yillik umumiy miqdori  $1,05 \cdot 10^{18}$  kVt soatni tashkil qiladi, shu jumladan quruq yuzasiga yetib keladigan miqdori  $2 \cdot 10^{17}$  kVt soatni tashkil etadi. Yetib keladigan quyosh energiyasi 1.5% bo'lgan qismidan ekologik muhitga hech qanday zarar yetkazmagan holda foydalanish mumkin.

Tropik zonalarida va saholalarda quyosh nurlari oqimining sutkalik o'rtacha intensivligi 210-250 Vt/m<sup>2</sup> (18-21,2 MDt/m<sup>2</sup> ga teng, Markaziy Osiyoda 130-210 Vt/m<sup>2</sup>)ga, maksimal kattaligi esa 1000 Vt/m<sup>2</sup> gacha yetadi. O'rta Osiyo respublikalarida yillik quyosh nurlari miqdori 2700-3035 soatni tashkil etadi. Kavkaz orti respublikalarida 2130-2520 soatni, Ukrainada va Moldaviyada 2000-2080 soatni tashkil etadi. Bir yilda 1 kv.m gorizontal yer sirtiga tushadigan quyosh energiyasi miqdori Ashxabodda 1720 Vt/soat, Odessada 1345 Vt/soat, Moskvada 1015 Vt/soatga teng keladi. Geliotexnika qurilmalari yordami bilan shu energiyaning 10-15 foizidan foydalanish mumkin.

Isoirda esa quyosh nurlanishining tushayotgan oqimi yuqori Zichligi taxminan 2000 Vt/ m<sup>2</sup> ni tashkil qiladi. shu bilan birga mamlakat tabiiy energetika resurslariga ega emas; elektr energiyasi va yoqilg'i ko'mir neftni import qilish asosida olinadi. Hozirgi paytda mamlakat elektr energiyasi generatsiyalashgan quvvati taxminan 6,5 GVt ni yoki aholi jon boshiga qariyb 1 kVt ni tashkil qiladi-bu kattalik so'nggi yillarda ko'tarildi, chunki hayotning barcha sohalarida elektr energiyasiga ehtiyoj kuchaydi. Bunday hol quyosh energiyasidan foydalanish sohasidagi yangi ishlanmalarga turtki berishi tabiiy. Bundan tashqari ulkan cho'l hududlarining mavjudligi (mamlakat butun hududining taxminan 60 foizni tashkil qiladi) mazkur maydonlarni energetika quvvatlarini olish uchun qo'llash imkoniyatlarini izlab topishga majbur qiladi.

Quyosh issiqlik energiyasidan binolarni isitish uchun muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. quyosh energiyasidan foydalanib isitilgan yoki suyuqlikning harorati (50°S atrofida) pol ichida isituvchi yoki «ventilyator zmeevik» turli tizimlarida foydalanish uchun yetarlidir. Oddiy issiq suv radiatorlarini qo'llash maqsadga muvofiq emas, chunki kollektordan chiqishdagi ishchi harorat yetarli darajada past (80°S atrofida). quyosh isitgichning asosiy afzalligi shubhasiz past qiymatligidir. shunga qaramasdan agar qo'shimcha (rezerv) qurilmani o'z vaqtida ishga solinmasa, binodagi issiqlik zaxirasi yo'qolishi mumkin. chunki yilning sovuq davrida issiqlikka bo'lgan talab yuqori bo'ladi. Boshqa kamchiligi «ventilyator zmeevik» tizimining ishonchdorligini kamaytiradi. Lekin, shunga qaramasdan tizimning avtonom rav-

ishda ishlashi va uning atrof muhitga zarar keltirmasligi tufayli uning bahzi bir binolarda ishlatilishi istiqbolli hisoblanadi.

Odatda, isitish qurilmasi issiq suv ta'minoti tizimi bilan boshqaruvchi moslama orqali birlashtiriladi. Boshqaruvchi moslama issiq suvga talab bo'lganda qurilmani ishga tushiradi yoki harorat past bo'lganda isitish tizimini foydalaniladigan issiq suv bilan tahminlaydi. Energiya tejashining boshqa yo'li bu markaziy issiqlik ta'minoti tizimida quyosh isitish qurilmalaridan foydalanish. Bunday holda yig'uvchi yuza maydoni 500 m<sup>2</sup>dan katta bo'lishi kerak bo'ladi.

Quyosh energiyasidan foydalanishning zamonaviy usullari turli mamlakatlarda samarali qo'llanilmoqda. Jumladan, Isroilda quyosh energiyasidan foydalanishning eng ma'lum misollaridan biri mamlakatning istalgan joyidagi uylar tomilarida o'rnatilgan suv isitgichlar (boylar)dir. Maishiy ehtiyojdagi ko'p uchraydigan qurilma 150l sig'imli issiqlik o'tkazmaydigan suv rezervuari va 2 m<sup>2</sup> maydondagi quyosh batareyasi yassi paneldan iborat. Bateria issiqlik energiyasini akkumulyatsiyalaydi va suvni isitadi, u esa nasossiz o'zi oqib rezervuarga tushadi. Bunday tizimlarning o'rtacha yillik samaradorligi taxminan 50 foizni tashkil qiladi, shu tariqa bunday qurilma uning egasiga yiliga taxminan 2000 kVt/soat (yahni elektr energiyasi qiymatini hisobga olganda tegishli summani) tejash imkonini beradi, oddiy kunda qurilma boyl yerdagi suv haroratni taxminan 30<sup>0</sup>S ga ko'tara oladi, yahni suvni 50<sup>0</sup>S ga qadar isitadi. Amalda bu qurilma egasi yilning asosiy qismi davomida zaxiradagi elektr isitgichdan ( barcha boylarlarda u mavjud) foydalanmasligini anglatadi, chunki u yuvinish uchn issiq suvni «tekin»ga oladi. Katta tizimli sig'imlar (odatda nasoslar qo'llaniladi) ko'p qavatli binolar, bahzi kibutsalar, shuningdek mamlakatning ko'plab sanoat korxonalarini suv bilan tahminlashda qo'llaniladi.

## 2. Quyosh energiyasidan issiqlik manbai sifa tida foydalanish yo'llari va shakllari

### 2.1 Geliyli suv isitgichlarning qo'llanishi

Issiqlik suv ishlab chiqarish quyosh energiyasidan foydalanishning eng ko'p tarqalgan yo'li hisoblanadi. Uy turar-joylarni va ijtimoiy-maishiy xizmat obyektlarini issiqlik suv bilan ta'minlash uchun qo'llaniladigan qurilmalar bir qator ayniqsa, an'anaviy energiya resurslari taqchilligi hukm surayotgan mamlakatlarda keng tarqalgan.

Issiqlik suv ishtemoli sutkasiga 40 litr bo'lganda. O'rta Osiyo iqlim sharoiti uchun yig'ish yuzasi 1 m kv. bo'lgan kollektor va sig'imi 50 litr bo'lgan bak-akkumulyator yetarli. Bunday tizim, suvni 10 s dan 50 s gacha isitish uchun yetarli va yiliga 0,15 t organik yoqilg'ini iqtisod qilish imkonini beradi.

### 2.2 Maishiy maqsadda issiqlik suv ishlab chiqarish

Tijorat nuqtai nazardan qaraganda bu eng ko'p tarqalgan geliyli suv isitgich hisoblanadi. Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, o'chiq konturli, hamda bir va ikki konturga ega bo'lgan yopiq tizimlar mavjud.

**O'chiq konturli qurilma.** Ular montaj va eksploatatsiya nuqtai nazardan eng tejamli, hamda yuqori unumli hisoblanadi. Lekin, shunga qaramasdan qator omillar ulardan foydalanishni chegaralaydi.

**Suv sifati-o'chiq konturda** chiqindilar hosil bo'lishi hisobiga, jiddiy muammolar paydo bo'lishi mumkin. Bunday muammolar maxsus qo'shimchalar yoki elektron qurilmalar yordamida hal qilish mumkin.

**Mavsumiy muzlash**—o'chiq konturda issiqlik ta'siruvchi sifatida suv ishlatiladi. Agar yetarli antifriz qo'shish imkoniyati bo'lmasa, yilning sovuq vaqtlari qurilma bo'shatilishi lozim. chunki, suv muzlaganda kengayib trubani yorib yuborishi mumkin. Yuqoridagilarga ko'ra bunday tizimlar yil davomida issiqlik bo'ladigan rejalarda yoki mavsumiy qo'llanilishi mumkin.

**Yopiq konturli qurilmalar**—Bu qurilmalarning eng ko'p tarqalgan ko'rinishi. Ular o'chiq konturli qurilmalarga qaraganda murakkabroq. chunki, ularga o'ziga xos asboblari (issiqlik almashtirish nasos va boshqa) mavjud. qurilmalarning unumdorligi har doim issiqlik almashtirgich unumdorligiga bog'liq. shuning katta qurilmalarda yoki issiqlik almashtirgichlarni qo'llash maqsadga muvofiq. Yopiq konturli qurilmalarda birlamchi kontur suyuq antifriz-suv eritmasi bilan to'ldirilgan. Ko'proq kontsentratsiyasi 20-30% bo'lgan gilikolg' hodisasi hisoblangan antifriz ishlatiladi.

Qurilmalarning boshqa turlari ham mavjud bo'ladi, ular orasida quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

**Kompakt bloklar.** Aholini issiqlik suv bilan ta'minlash uchun ishlatiladi. U (konstruktor) tipdagi oddiy qurilma bo'lib, barcha kerakli unsurlarni o'z ichiga oladi. Ular yig'uvchi yuza (2 dan 8 m kv. gacha), akkumulyator-bak (sig'imini 150 dan 300 litr gacha) va zaxira tizimi (akkumulyator ichiga joylashgan elektrik isitgich)larni

o'z ichiga oluvchi yagona blokdan tashkil topgan. Ularni o'rnatish uchn kerak bo'lgan uskuna va jihozlarga nasoslar, elektr energiya manbai, vodoprovod bilan bog'lovchi quvurlar va ishtemolchidagi issiq suv krani kiradi. Ularning afzalligi montajning soddaligi va boshqa qurilmalarga nisbatan past qiymatga ega ekaligidadir. Bu ularning ommaviy ravishda ishlab chiqarishning asosiy sababidir.

**Termosifon tizimlar.** Ularning afzalligi shundaki, issiq suv tsirkulyatsiyasidan foydalangan holda, nasoslarsiz ishlashi mumkin. Bu printsip, odatda, kompakt, hamda o'rtacha o'lchamdagi tizimlarda qo'llanilishi mumkin.

## 2.3 Isitish

Quyosh issiqlik energiyasi binolarni isitish uchn muvoffaqiyatli qo'llanilmoqda. quyosh energiyasidan foydalanib isitilgan suyuqlikning harorati ( $50^{\circ}\text{S}$  atrofida) pol ichidan isituvchi yoki «ventilyator-zmееvik» turli tizimlarda foydalanish uchn yetarlidir. Oddiy issiq suv radiatorlarni qo'llash maqsadga muvofiq emas, chunki kollektordan chiqishdagi ishchi harorat yetarli darajada past ( $80^{\circ}\text{S}$  atrofida). quyosh isitgichning asosiy afzalligi shubhasiz uning past qiymatidir. shunga qaramasdan agar qo'shimcha (rezerv) energiya manbasini o'z vaqtda ishga solinmasa, binodagi issiqlik zaxirasi yo'qolishi mumkin. chunki, yilning sovuq vaqtda issiqlikka bo'lgan talab eng yuqori bo'ladi. Boshqa kamchiligi «ventilyator-zmееvik» tizimining samaradorligini kamaytiradi. Lekin, shunga qaramasdan, tizimning avtonom ravishda ishlashi va uning atrof muhitga zarar keltirmasligi tufayli uni bahzi bir binolarda ishlatilishi istiqbolli hisoblanadi.

Odatda, isitish qurilmasi issiq suv ta'minoti tizimi bilan boshqaruvchi moslama orqali birlashtiriladi. Boshqaruvchi moslama issiq suvga talab bo'lganda qurilmani ishga tushiradi yoki harorat past bo'lgan paytlarda isitish tizimini foydalanilgan issiq suv bilan tahminlaydi.

Boshqa variant-bu markaziy issiqlik ta'minoti tizimida quyosh isitish qurilmalaridan foydalanishdir. Bunday holda yig'uvchi yuza maydoni 500 m kv. dan katta bo'lishi kerak.

## 2.4 Suzish basseynlarida suv isitish

Umuman olganda, suzish basseynlaridagi suvni isitish geleoqurilmalarini uch turini tahriflash mumkin.

### *Ochiq suzish suv havzalari uchn qurilma*

Bu holda eng sodda tizimlardan foydalaniladi va suzish havzasining o'zi akkumulyator sifatida foydalaniladi. Tizim yig'uvchi yuzadan tashkil topadi (yig'uvchi yuza basseyn suvida mavjud bo'lgan xloga nisbatan chidamli bo'lgan materiallardan yasaladi). Yig'uvchi yuzaga suv to'g'ridan-to'g'ri suv havzasidan tushadi. shuning uchn qurilmaga issiqlik almashtirgich kerak emas. Bundan tashqari tizim filg'trovchi unsur bilan bog'langan. Tsirkulyatsiya nasosi konturning sovuq qismida joylashgan.

### *Yopiq suzish suv havzalari uchn qurilmalar*

Bu holda bajariladigan talablar isitish tizimlariga qo'yilgan kabi bo'ladi. Afzallik tomoni shundaki, suv havzasidagi harorat  $25^{\circ}\text{S}$  bo'lishi kerak. Bu anhanaviy gelioqurilmalar o'lchamlariga mutloqo mos keladi. Odatda, yassi panellar-

dan foydalaniladi, tizim xo'jalik istehmoli, isitish va suv havzasidagi suvni qizdirish uchn kerak bo'ladigan qaynoq suv olish uchn foydalaniladigan issiqlik almashtirgich (teploobmennik)li ikki konturdan iborat bo'ladi. Bahzi hollarda yig'uvchi panel-larning suzish suv havzalari tomida joylashtirish maqsadga muvofiqdir. Bu quyosh nurini maksimal miqdorda tutib qolishiga va suv havzasi inshootlaridan issiqlikning yo'qolishiga imkon bermaydi.

Yopiq suv havzalarida qo'shimcha energiya manbai talab qilinadi va tizimni loyihalashda suvni qizdirish uchn faqat gelioqurilma imkoniyatlaridan foydalanil-ganda ko'p vaqt ketishi hisobga olinadi.

### ***Kichik suv havzalari uchn qurilmalar***

Bahzi hollarda, agar qandaydir inshootda isitish va issiq suv bilan tahminlash qurilmalari mavjud bo'lsa, energiya qoldig'i suv havzalaridagi suvni qizdirish uchn kutilishi mumkin. Bu ulardan foydalanish mavsumini uzaytiradi bunda suv havzasini qizdirish uchn issiq suv isitish ehtiyojlarini qondirishdan qolgan issiqlik bilan ishlati-ladi.

## **2.5 Binolar va inshootlar quyosh issiqlik ta'minoti passiv tizimlari**

Quyosh energiyasining qo'llanishi qo'rib chiqilgan hollarida issiqlik ta'minoti faol tizimidan foydalaniladi. Bundan tashqari, passiv tizimlar ham mavjud.

Quyosh issiqlik ta'minoti passiv tizimlari umumiy aniqlanishi bo'yicha, binolar qurilish elementlari tarkibini, hamda issiqlik qabul qilish, yig'ish va ko'chirish vazifalarini bajaradi. Isitilayotgan binolarga issiqlik berishning tanlangan usuliga ko'ra quyosh issiqlik ta'minoti passiv tizimning ikki asosiy ko'rinishga ajratish mumkin: Issiqlikni to'g'ridan-to'g'ri uzatuvchi tizimlar, massiv issiqlik o'tkazuvchanligi orqali ishlatilayotgan binolarga issiqlikni uzatishga asoslangan tizimlar.

Issiqlikni to'g'ridan-to'g'ri uzatuvchi tizimlarda quyosh nurlari isitilayotgan binolarga deraza oynalari orqali tushadi. Issiqlikni qabul qiluvchi va to'plovchi vazifa-larni bajaruvchi qurilish konstruksiyalarini ishlatish ko'zda tutiladi.

Massiv issiqlik o'tkazuvchanligi orqali isitilayotgan binolarga issiqlikni uzatishga asoslangan tizimlarda quyosh nuri bevosita ichiga kirmaydi va tashqi to'liq konstruksiyalar bilan birga joylashtirilgan issiqlik qabul qiluvchilar tomonidan singdiriladi. Ular issiqlik yig'uvchilar hisoblanadi.

Turkmanistonda «**quyosh**» ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi, O'zbekistonda Fanlar Akademiyasining fizika-texnika institutlari tomonidan bir va ko'p qavatli quy-osh issiqlik ta'minoti passiv tizimlarini qator variantlari yaratilgan. Olib borilgan ko'p yillik tajribalar ularning istiqbolli ekanligini tasdiqladi.

## **2.6 Mineral suvlarni sho'rsizlantirish va dengiz suvlarini chuchklashtirish quyosh tizimlari**

Markaziy Osiyoning bir qator rayonlarida chuchik suvga bo'lgan talab katta. U ko'pgina joylarda umuman yo'q bo'lsa ham past sifatlil chuchklashtirish uchn ener-giyasining katta harajatlarini talab qiladi. Bunday sharoitda, quyosh energiyasidan

foydalanish alohida ahamiyat kasb etadi. Jahon amaliyotida quyosh energiyasidan foydalanib sho'r suvlarni chuchiklantiruvchi qurilma konstruksiyalari yaratilgan. Misol tariqasida, «qaynoq quti» deb nomlangan quyosh chuchiklantirgichlarni keltirish mumkin. U yuqori qismi oyna qoplangan izolyatsiya qilingan va ichki qismi qoraytirilgan qutidan iborat. quti tubida chuchiklantirilayotgan sho'r suv yoki minerallashganlik darajasi yuqori bo'lgan suv quyiladi.

Chuchiklantirgich quyidagicha ishlaydi: chuchiklantirgichga tushayotgan quyosh nuri energiyasi taglik va suv qatlami tomonidan yutiladi. Suv o'z navbatida isiydi va bug'lanadi. Bug' oynada kondentsiyalanadi va uning nishabligiga ko'ra tuzsiz suv pastga oqib tushadi. Bunday oddiy quyosh chuchiklantirgichlarida bir sutkada 1 m<sup>2</sup> egallagan maydon 3-4 litr distillyat ishlab chiqarishi mumkin. O'sha maydonda sutkasiga 10-13 litr chuchiklantirilgan suv olish zaruriyati bo'lganda ko'p qavatli (2-3 qavatli) quyosh chuchiklantirgichlardan foydalaniladi. Bunday qurilmalarni markaziy olis regionining ko'pgina viloyatlarida qo'llanilishi istiqbolli hisoblanadi.

## 2.7 Quyosh energiyasi orqali suvni chuchiklantirish qurilmasi

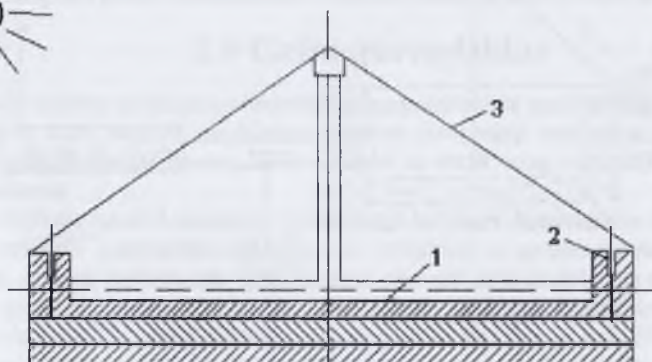
chuchiklantirish qurilmasi asosan sho'r va minerallik darajasi yuqori suvlarni chuchiklantirishda ishlatiladi va ular quyidagilarga bo'linadi:

1. Oyna konstruksiyali qurilma
2. Parnik konstruksiyali qurilma

Oyna konstruksiyali chuchiklantirish qurilmasi to'g'ri va egri oynalar sistemasidan tashkil topgan bo'lib, quyosh nurlarini, qora rangli suv isitgichga uzatadi. Oyna konstruksiyali chuchiklantirish qurilmalarida sho'r suvlardan (toza suv olishda) bug'lantirib, suv isitgichlarda o'tkaziladi, har xil konstruksiyali suv isitgichlar turli issiqlik ta shuvchilar bilan to'ldiriladi (yumshoq suv, rtut yoki suyuqlik (SN)uglevodorod yuqori haroratda qaynatishga moslashgan suyuqliklar bo'ladi).

Issiqlik ta shuvchi qiziganda issiqlik almashinuvchi qurilma orqali bug'lanayotgan sho'r suvga issiqlikni beradi. Oyna konstruksiyali qurilma quyoshga moslashib aylanib turadi. Oyna konstruksiyali chuchiklantirish qurilmasini qurishga sarflanadigan harajatlar juda yuqori, shu sababli suvni sho'rsizlantirishda bu qurilmalarda kam foydalaniladi.

Parnik konstruksiyali sho'rsizlantirish qurilmasi (10-rasm) 1-suv olish olish tarnovi, 2-lotok devorning bo'yi bo'yicha ikki yoqlama germetik plynka yoki oyna bilan yopiladi. Tarnov osti qora rangli bo'yoq bilan bo'yalgan. Gruntan pastda bu ham issiqlik o'tkazuvchi qoplama bilan o'ralgan (4-penobeton, penoplastg' va boshqalar bilan). chuchiklantirish qurilmasiga doimiy ravishda sho'r suv bachok orqali qurilmaning tarnov ostiga uzatiladi. Tarnov ostidagi sekin harakatlanayotgan sho'r suv quyosh nurlari natijasida isitilib bug'lanadi.



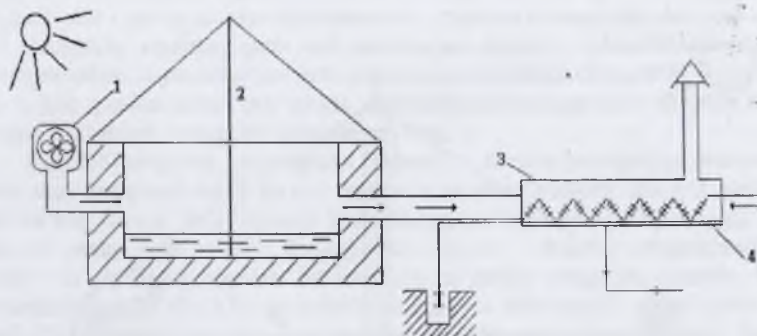
10-расм. Парник конструкцияли шўрсизантириш қурилмаси

Bug'lanmagan suv chiqaruvchi quvur orqali chiqib ketadi. Tom yopma ostida suv bug'i kondensatsiyalanadi. Vaqti-vaqti bilan sovuq sho'r suv oyna ustiga sepib turiladi. Kondensat tomchilari suv yig'ish tarnovini pastiga yig'iladi va chuchik suv rezervuarlariga gidravlik qulf bilan tahminlangan qisqa truba orqali yuboriladi.

Bu tipdagi qurilma 1872 yilda Los-Anjelos va Chilida birinchi marta qurilgan. Bu qurilmaning tarnov maydoni  $4760 \text{ m}^3$  bo'lgan. Yoz kunlari tarnovdagi sho'r suvning darajasi  $65^{\circ}\text{S}$  gacha ko'tariladi. Qurilma ishlab chiqarish koeffitsenti 4,8 l/sutka,  $1 \text{ m}^2$  maydondagi ishlab chiqarish koeffitsentini oshirish uchun shu tipdagi qurilmani quyosh nurini tushish burchagini hisobga olgan holda o'rnatish kerak.

K.G.Trofimov chuchklashtirish qurilmasi maxsus burchak ostida ko'tarilgan yashik bo'lib, 1-oynali ustyopmadan iborat, tashqi devorlar, yashik osti issiq o'tkazuvchi materiallar bilan qoplangan. Ichkaridan esa 2-qora metall bilan qoplangan, unga tarnovdan sho'r suv uzatiladi, 3 qora metall ustidagi ortiqcha va bug'lanmagan sho'r suv 4-yig'uvchi tarnovga oqib boradi va gidravlik quvur orqali chiqib ketadi. chuchiklantirish qurilmasi oynali yopilmaning ostidagi suv bug'i kondensiyalanadi va 5- suv yig'ish tarmog'ig'a chuchik suv oqib boradi. (11-rasm)

Toshkentda K.G. Trofimov tomonidan o'tkazilgan tajribalarning ko'rsatishiCha, bu qurilma yoz kunlari  $1 \text{ m}^2$  maydondan soatiga 0,35 litr chuchik suv ishlab chiqarishi mumkin. Toshkent viloyatidagi bu qurilmaning bir yillik ishlab chiqarish koeffitsenti  $1 \text{ m}^2$  maydondan 700 l chuchik suvga to'g'ri keladi. qurilmaning ishlab chiqarish koeffitsentini oshirish uchun suv bug'lari kondensatsiya jarayonida parnikdan alohida joylashgan kondensatorga chiqariladi va 1 ventilyator orqali tashqiridagi havo 2- parnikka kiritiladi. U yerdan havo bilan tahminlangan suv bug'lari 3- kondensatorga boradi, - qovurg'ali trubalar ustida bug' kondensatsiyalanadi. Trubalar o'z navbatida sho'r suv bilan sovutiladi (12-rasm).



12-расм.

Amerikaning janubiy rayonlarida ushbu tipdagi qurilma parnikli qurilmaning 1 m<sup>2</sup> maydondan sutkasiga 6 litr chuchik suv beradi.

## Konstruktsiyasi takomillashtirilgan issiqxonalar

Issiq havo massasining harorat rejimi issiq xonaga tushayotgan quyosh radiatsiyasi miqdoriga va atrof-muhit haroratiga to'liq bog'liq. Bu joyning geografik shart-sharoitlari va issiqxona konstruksiyasiga bog'liq.

barcha mavjud shisha va plyonka yorug'lik o'tkazuvchi to'stighichli issiqxonalar konstruksiyalari o'zining vazifasiga va tayyorlash texnologiyasiga ko'ra qishki va bahorgi turlarga bo'linishi mumkin. (parniklar).

qishki issiqxonalar asosan shisha to'siqlar bilan, bahzan (janubiy tumanlar sharoitlarida) qo'shimcha issiqlik ta'minoti tizimlari bilan birgalikda plyonka yopqichlar bilan quriladi.

Odatda, parniklarda yorug'lik o'tkazuvchi to'stighich sifatida turli polimer plyonkalar qo'llaniladi va sovuqqa chidamli ekinlarni bahor va kuz oylarida o'stirish uchn foydalaniladi. qo'shimcha isitish tizimining yo'qligi sababli parniklarda kunduzgi quyosh issiqligini yig'ish katta ahamiyatga ega.

Markaziy Osiyo region mamlakatlari sharoitida qishki issiqxonalarda quyosh issiqligini yig'ish, bino ichidagi havo muhiti haroratini sutkali o'zgarishini tekislash va shu yo'l bilan isitish uchn sarf bo'ladigan organik yoqilg'ini iqtisod qilish asosiy omil hisoblanadi.

Issiqxonalardagi umumiy issiqlik yo'qolishining 80-90% yorug'lik o'tkazuvchi to'siqlarga to'g'ri keladi. Bu yo'qolishni yo'qotish uchn bir qatlamli o'rniga ikki qatlamli yorug'lik o'tkazuvchi to'siqlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Parnik va issiq xonalarda noan'anviy qo'shimcha issiqlik manbalari sifatida tuproq va organik moddalar (go'ng, o'simlik chiqindilari, taxta qirinilari va boshqalar) aralashmalari (substrat)dan foydalanish mumkin. Ulardan bioximik jarayon oqibatida issiqlik ajralib chiqadi va o'simlik ildiz tizimi atrofni qizdiradi va havoni isitadi.



Parnik va issiq xonalardan foydalanish avval o'stirilmaydigan ekinlarni (tsitrusli) katta miqdorda yetishtirish imkonini beradi. Bundan tashqari sabzavot va kartoshkaning erta pishar turlarini ishlab chiqarish imkoniyatlarini oshiradi.

## 2.9 Gelio quritgichlar

Turli qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlashda quritish eng ahamiyatli va energiya talab jarayon hisoblanadi. quritish jarayoning intensivligi issiqlik ta shuvchi (quritish agenti: harorat, nisbiy namlik va tezlik) ning mehyoriy qiymatlari bilan aniqlanadi.

quritish qurilmalari usuliga ko'ra ikki turga bo'linadi: konvektiv va radiatsion.

**Konvektiv quritgichlar** quyosh, havo kollektori va quritish kamerasida tashkil topadi. quyosh kollektorida issiqlik qabul qiluvchi sifatida qalinligi 0,2-0,5 mm bo'lgan qoraytirilgan gorflangan teshilgan metall listlardan foydalaniladi. quyosh kollektorida 60-80<sup>0</sup>S gacha qizdirilgan havo quritish kamerasiga tushadi. Unda ustma-ust joylashtirilgan turli qavatlar mavjud. quyosh kollektolida qizdirilgan havo eng pastki qavat tagida joylashgan teshik orqali kameraga kiradi. Turli qavatlar qatoridan o'tgan issiq havo, quritilayotgan mahsulotni qizdirib nam havoga aylanadi va surish quvuri orqali tashqariga chiqadi. quyosh kollektori va quritish kamerasining o'zaro joylashishiga bog'liq ravishda bunday qurilmalar issiqlik ta shuvchining tabiiy yoki majburiy tsirkulyatsiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish maqsadida tabiiy yoki majburiy tsirkulyatsiyadan foydalaniladi. Konvektiv qurilmalarda quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish uchn ishlagan qurituvchi agentni qaytarish usulidan foydalaniladi.

Konvektiv quritgichlardan farqli o'laroq radiatsion quritish qurilmalarida quritish kamerasini o'zi quyosh havo kollektori hisoblanadi. quyosh kollektorlari issiqlik qabul qiluvchilari, bu holda, quritilayotgan mahsulot hisoblanadi. Tashqi havo radiatsion quritg ichiga qavat ostida joylashgan teshik orqali kiradi. Ishlatilgan nam havo qavatlar ustidagi devordagi teshik orqali tashqariga chiqariladi.

Keyingi yillarda O'zbekistonda quyosh quritish qurilmalarining bir necha tajribaviy va ishlab chiqarish variantlari yaratildi. Bu havoli quyosh qurilmalarda konvektiv va radiatsion quritgichlarning ijobiy tomonlarini o'zida umumlashtirilgan. Ularda quritish muddati tabiiy quritilishiga qaraganda 1,5-2 marta tezlashadi. Katta quritish qurilmalarini samaradorligini oshirish maqsadida ulardan ko'p maqsada foydalanish mumkin. Yilning issiq vaqtlari quritgich, o'tish va sovuq davrlarida esa isixona yoki sabzavot ombori sifatida foydalanish maqsadga muvofiqdir.

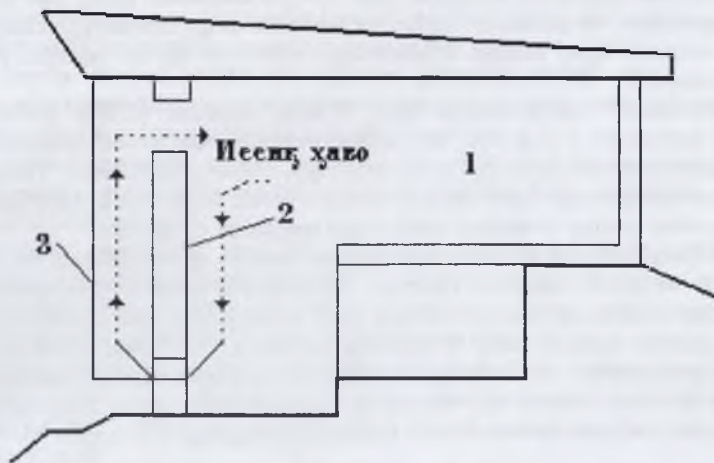
## 2.10 Issiq suv bilan tahminlash va isitish quyosh tizimlaridan foydalanish

quyoshli isitish tizimi (KIT) aktiv va passiv tizimlari bilan farqlanadi. Aktiv KITning xarakterli belgisi shundan iboratki, unda quyosh energiyasi kollektor (KEK)ida issiqlik akkumulyatori qo'shimcha (rezerv) energiya manbai (KEM), issiqlik almashtirgichlar (ikki konturli tizimlarda), nasos yoki ventilyator, birlashtiruvchi quyurlarlar yoki havo uzatgichlar, boshqarish tizimlari ham bo'lishidir.

Passiv tizimlarda esa KEK va issiqlik akkumulyatori vazifasini binoning to'siq konstruksiyalari bajaradi, quyosh energiyasi bilan isitilgan havoni uzatish esa odatda tabiiy konveksiya yo'li bilan amalga oshiriladi. Passiv sistemalarda binoga uning katta oynasi orqali tushayotgan quyosh nurini janub tomondagi bino devorlari va poli bevosita tutib olishini tahminlashga mo'ljallangan bo'ladi, uning issiqlik to'plash va saqlash miqdori devor, pol va suv to'ldirilgan idish massasiga bog'liq yoki binoning janub tomonida o'rnatilgan qurilma, bino ichiga issiqlikni uzatish qurilmasi miqdoriga va sifatiga bog'liq.

Tungi yoki quyosh bo'lmagan vaqtlarda binoning issiqlik yo'qotishini kamaytirish uchun binoning yorug'lik qaytaruvchi yuzasida issiqlikni tutib qoladigan issiqlik izolyatori bilan (panjara, to'siqlar va boshqalar) ham jihozlanishi tavsiya qilinishi mumkin.

Izolyatsiya darajasi yuqori bo'lgan, quyosh nuri ko'p miqdorda bo'lgan va tashqi havoning o'rta mehyorda bo'ladigan hududlarda passiv quyosh bilan isitish tizimi (KIT)dan foydalanish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir. Passiv KITdan eng samarali foydalanish uchun binoning janub tomondagi devorlari qoramtir beton bo'lganda va janubga qaragan katta oynalar bo'lganda, bino poli va shifti o'rtasida havo tsirkulyatsiyasi uchun yetarli oraliq bo'lganda issiqlik to'plash samaradorligi yuqori bo'ladi. (13-rasm). Bunda sistemaning foydali ish koeffitsenti 40% gacha borishi mumkin. Passiv KITdan foydalanganda binoning issiqlik izolyatsiyasi sifatiga, issiqlikni saqlab turish talablariga javob berishiga ham e'tibor berish kerak.



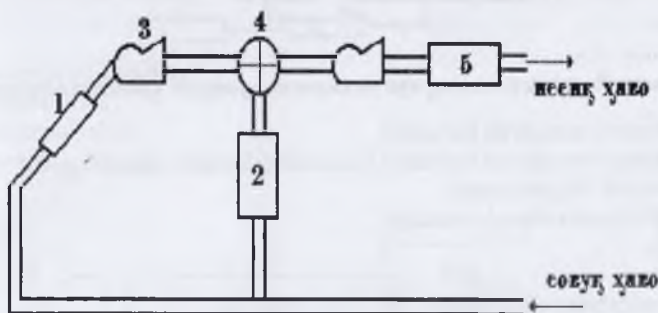
13-rasm. Passiv quyosh sistemasi bilan isitiladigan binoning oynalangan janubiy tomoni va issiqlik to'plagich devori oralig'ida havoning tabiiy tsirkulyatsiyasi.

1. Bino
2. Issiqlik to'plagich
3. Oyna

Hozirgi vaqtda, aktiv quyosh sistemalaridan ko'proq foydalaniladi. KEK (quyosh energiyasi kollektori) konturidagi issiqlik ta shuvchi turiga qarab suyuqlik va havo tizimligi bilan farqlanadi. KEKda issiqlik ta shuvchi suyuqlik yoki suv

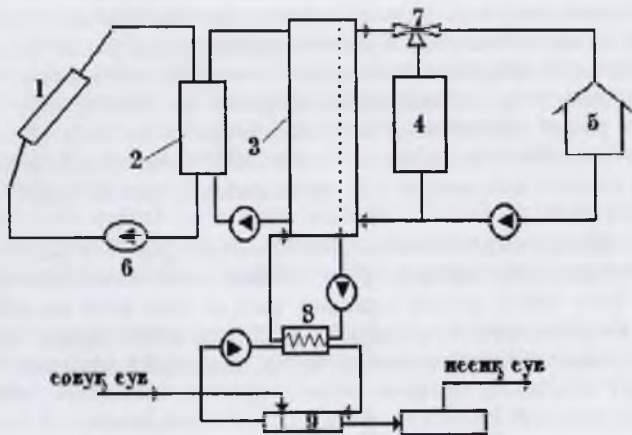
bo'lishi mumkin, jumladan, 40-50% li etilen yoki propilenglikol eritmasi gazsimon simolasi organik issiqlik ta shuvchi va boshqa bo'lishi mumkin. Issiqlik ta shuvchilarning har bir ma'lum afzalliklarga va nuqsonlarga ega bo'lishi mumkin. Masalan, havodan foydalanilganda muzlab qolish va zanglash muammosidan hal qilinadi, qurilma massasini yengilashtiradi, suyuq issiqlik ta shuvchining sizib chiqishidan ko'riladigan zararni bartaraf qiladi va hokazo, ammo havoni KITning issiqlik bilan ishlaydigan qurilmalarinikiga qaraganda ancha past. shuning uchun ham, suv shu vaqt gacha ishlatilib kelinayotgan KIT qurilmalarida ko'pincha issiqlik ta shuvchi bo'lib xizmat qiladi.

14 va 15-rasmlarda havo va suv bilan ishlaydigan geliosistemalarnin printsiplial sxemalari berilgan. Bino ichida issiqlikni ventilyatsiya sistemalari bilan taqsimlaydigan (havo bilan isitish quyosh sistemasi) qurilma issiq suvli zmeevik bilan jihozlangan issiqlik tarqatuvchi panelga joylashtirilgan bo'lib, radiator va konvektor shakliga ega, haroratli issiqlik ta shuvchi bo'lib, xizmat qilishi mumkin.



14-рasm. Хавони ventilyachi qurilmalar taqsimlanini printsiplial sxemalar.

1. Quyosh energiyasi kollektori
2. Shag'alli issiqlik akkumulyatori
3. Ventilyator
4. Sozlovchi klapan.
5. Qo'shimcha issiqlik manbai



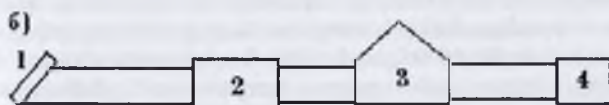
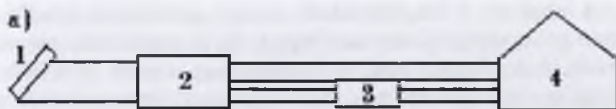
15-рasm. Иккинчи ёл иссиқ сув таъминоти сувоқлик қўش тизиминини схемаси.

1. Quyosh energiyasi kollektori
2. Quyosh energiyasi kollektori konturidagi issiqlik almashtirgich
3. Issiqlik akkumulyatori
4. Qo'shimcha energiya manbai
5. Bino
6. Nasos
7. Aralashtiruvchi jo'mrak
8. Issiq suv ta'minoti konturidagi issiqlik almashtirgich

Odatda, bir necha tizimlar qo'shilgan holda yaratilgan quyosh isitish tizimidan ham foydalanish mumkin, masalan, aktiv va passiv tizimlar elementlarini o'z ichiga oladigan gibridd tizimlar ko'proq qo'llanladi.

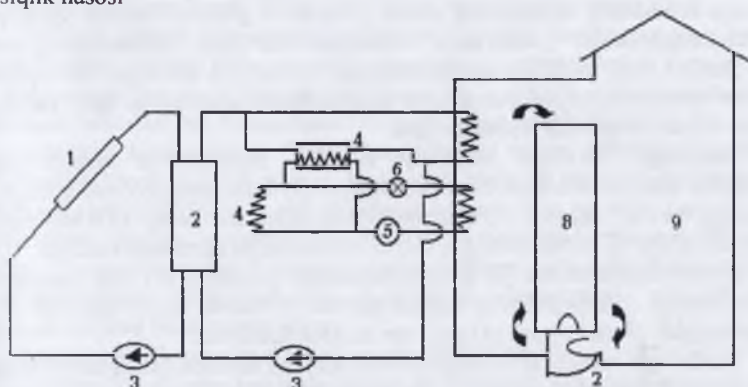
Issiqlikni uzatishni kombinatsiyalashgan gelioissiqlik nasoslari tizimi ancha afzalliklarga ega bo'lib, unda issiqlik nasoslari ketma-ket (16 a-rasm) va parallel (16 b-rasm) ulangan sxemada bo'lishi mumkin. birinchi holda issiqlik nasosi bog'lantirgich issiqlikni akkumulyatordan oladi, ikkinchi holatda esa atrof muhit issiqlik manbai bo'lib xizmat qilishi mumkin. Bundan tashqari ikkita bog'lantirgichli issiqlik nasosidan ham foydalanish mumkin.

Issiqlik nasosi bog'lantirgichni oynasiz quyosh energiyasi kollektorini (KEK) binoning to'siqch konstruksiyasi bilan birgalikda qurilganda «energetik tom» yoki «energetik fasad» hosil bo'ladi, bu esa quyosh energiyasidan, atrof muhitdan ko'rinib turgan va yashirin issiqligidan foydalanish imkonini beradi.



16-расм. Иссиқлик тўлиқмоти гелиоиссиқлик насосе тизимида иссиқлик насосини кетма-кет (а) параллел (б) улаш принципнал ехемвал

1. Quyosh energiyasi kollektori
2. Issiqlik istemolchisi
3. Issiqlik akkumulyatori
4. Issiqlik nasosi



17-расм. Комбинациялашган гелиоиссиқлик насос системасида бинони 2 парланувчи иссиқлик насоси билан иситиш схемаси

1. Quyosh energiyasi kollektori
2. Issiqlik akkumulyatori
3. Nasos
4. Issiqlik nasosini parlanuvchisi
5. Kompessor
6. Uzib- ulagich ventli
7. Ventilyator
8. Kondensator
9. Bino

Binoni isitish va issiq suv bilan tahminlash quyosh qurilmalari issiqlik uzatish kombinatsiyalashgan gelioyoqilg'i tizimi tarkibiga kirib, istemolchini quyosh energiyasi hisobiga yillik issiqlik ehtiyojini to'la qoplashga xizmat qiladi. Issiqlikni rezerv manbai mo'ljaldagi issiqlik ehtiyojni to'la qoplashga xizmat qilishi kerak. Ayrim hollarda esa, gelioqurilmalar unumdorligidan to'la bo'lmagan miqdorda foydalanib, qolgan qismini zaxirada saqlash imkoniyati ham yaratilishi mumkin. Buning uchun binolar hozirgi zamon issiqlikni tejash va energiyani saqlashning zamonaviy talablariga to'la javob beradigan bo'lishi, uning barcha elementlari va gelioqurilmasi jihozlari ayniqsa puxta loyihalashtirilgan bo'lishi kerak. Sanab o'tilgan barcha shartlarga to'la rioya qilingan taqdirda quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligining eng yuksak darajasiga erishish mumkin.

## **2.11 Issiqlik energiya ishlab chiqaruvchi quyosh qurilmalarining issiqlik tashish parametrlarini boshqarish tizimlari**

Haroratni boshqarishni tahminlaydigan quyosh kollektorlarini ishlash jarayonida issiqlik sarfini boshqarish yaxshi natijalar berishini ko'rsatadi.

Quyosh kollektori yorug'lik o'tkazmaydigan oyna taxtaga qoplangan, ostki qismi issiqlik o'tkazmaydigan materialdan ishlangan korpus esa boshqariladigan sharnirga o'rnatiladi. Korpusning pastki qismida to'g'rito'rt burchak oyna profilit quvurchalardan iborat yacheykalar o'rnatilgan. Har qaysi yacheykaning ostki va ustki qismlari oyna profilit bilan yopishtirilgan va aylanib turadigan hamda tarmoqli quvurlar bilan jihozlangan, yorug'lik o'tkazmaydigan qopqolariga ega. Yacheykalar korpus ichida bir qatorda joylashtirilgan.

Tizimdagi (18-rasm) miqdoriy va sifat boshqaruvini amalga oshirish quyidagicha amalga oshiriladi. Suvni uzatadigan (3) truboprovod o'rnatilgan, A suvni uzatadigan harorat datchigi (2) elektron blokka signallarni beradi va u ish bajaruvchi (1) mexanizmini va boshqariladigan klapan mexanizmini harakatga keltiradi.

Quyosh kollektoridan (8) quritish-texnologik kamerasi (5) yoki binosiga beriladigan issiqlik o'tkazgichning qizigan paytida bu klapan biroz ochiladi va rekurativ issiqlik almashtirgich (4) dagi suv miqdori kamayadi.

Texnologik kamera to'xtatilgan davrda quyosh kollektorlarida hosil bo'lgan issiqlik miqdori, akkumulyatorga (7) o'ta boshlaydi. Qurilma bir vaqtning o'zida quritish kamerasi va texnologik ehtiyojlar uchun (6) xizmat qiladi. Bu yerda issiqlik ta shuvchi o'zida suv yoki havo bo'lishi mumkin.

Rekupiratsiya jarayonida issiqlik o'tkazuvchi issiqlik ta shuvchi sifatida gassinol smolasi ishlatiladi, u asosan Namangan yog'-moy kombinati korxonasidagi chiqindi bo'lib, u quyidagi Ko'rsatkichlarga ega: nur yutish koeffitsienti-0,97; issiqlik sig'isi-0,23 Kdj/kg kollektorlarning m<sup>2</sup> yuzasidagi hajmi-40 l.

Tavsiya qilinayotgan tizimda quyosh issiqlik ishlab chiqarish agregatlarida suv va havo avtomatika tizimlaridan foydalanish afzalligi va zarurligi issiqlik ta shuvchining xarakteriga va issiqlikni qayta ishlaydigan majmua strukturasi, tarkibiy qism va elementlarni bir-biriga ulash tizimlariga, geografik joyla shuviga bog'liq.

Ishlab chiqilgan quyosh havo issiqlik generatorining tizimi (18-rasm) qattiq to'ldiruvchi akkumulyatordan iborat bo'lib, quyosh-havo qizdirgichidan boshqariladi.

ladigan qopqoqchanning, havo aralashtirigich texnologik kamerasidan, quritish kamerasidan, qo'shimcha energiya manbaidan iboratdir.

Mazkur tizim qurilmaning to'xtab turgan davrida konvektiv issiqlik yo'qotishni bartaraf qilish yo'li bilan qurilmaning tejamkorligini oshirishga imkon beradi. Tashqi havoni o'tkazadigan truboprovod akkumulyator orqali o'tkazilgan va kirish qismida hamda chiqish shunga muvofiq to'siqcha bilan jihozlangan, akkumulyator zonasida truboprovod perforatsiyalab ( teshikchalar qilib) bajarilgan.

qopqoq holatining turlicha kombinatsiyalari qurilma ish rejimini turlicha tahlillashga imkon beradi, qurilmadan faqat quritish, faqat akkumulyatorni zaryadlash (quvvatlantirish), faqat akkumulyatorni quvvatsizlantirish (razyadka), bir vaqtning o'zida akkumulyatordan foydalanib quritish ishlarini bajarishga imkon beradi.

Tavsiya qilinayotgan qattiq to'ldirgichdan iborat akkumulyatorli quyosh quritish qurilmasi to'xtab turgan davrida konvektiv issiqlik yo'qotishni bartaraf qiladi, bu esa quritiladigan materillar sifatini yaxshilashga imkon beradi.

Tadqiqotlar bilan shu narsa aniqlandiki, quyosh havo issiqlik generatori tizimi eng samarali Ko'rsatkichlarga ega bo'lib, unda quritish rejimini boshqarish bloki, uning tarkibidagi texnologik kamera (6), quyosh-havo qizdirgich (4), uning ostida oraliq bo'shliq qoldirilgan holda va qattiq to'ldirgichli issiqlik akkumulyatori (30 va kirish qismida devorlarida perforatsiya teshikchalari bo'lgan tashqi havo surgich ventilyator truboprovodi (1), tarmoqni bir uchi gelio havo qizdirgichga, ikkinchi uchi esa akkumulyator orqali uning ichki devor teshikchalari orqali o'tadi.

Qurilma oqimini uzib-ulanadigan klapan (2) bilan jihozlangan va u ventilyatorning chiqish joyidagi truboprovodga tutashtirilgan. chiqish kanali klapanidan bit-tasi truboprovod tarmog'i bilan tutashtirilgan va u issiqlik akkumulyatorida joylashtirilgan boshqasi esa truboprovod tarmog'i bilan tutashtirilgan bo'lib, quyosh-havo qizdirgich bilan ulangan. Tizillab harakatlanuvi oqimni uzib-ulaydigan klapani boshqarish kanali quritish rejimini boshqarish bloki (8) bilan tutashtirilgan, u tebranish generatori (5) bilan, u esa texnologik kamera bilan va oraliq bo'shliq bilan birlashtirilgan bo'lib, u yerda gidrobli burama berkituvchi element (9), harorat datchigi (7), u esa texnologik kamerada joylashtirilgan va issiqlik akkumulyatorlari bilan birlashtirilgan. Gidrobli-burama berkituvchi elementning chiqish kanali texnologik kamera bilan tutashtirilgan.

quyosh issiqlik generatori tizimi quyidagicha ishlaydi:

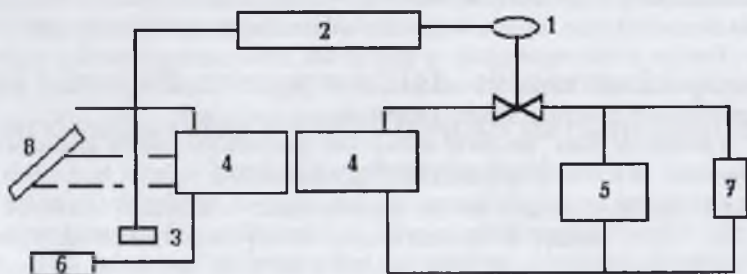
1-rejim. Ventilyator haydagan tashqi havo issiqlik akkumulyator orqali quyosh-havo qizdirgichga o'tadi va u yerda isiydi, shundan keyin gidrobli-burama elementga o'tadi va uni texnologik kameraga surib chiqariladi xuddi shu joyda kompozitsion buyumga geliokimyoviy issiqlik ishlov berish sodir bo'ladi.

2-rejim. Ventilyator haydagan tashqi havo uzib-ulash klapani orqali quyosh-havo qizdirgichga va u orqali tebranishlar generatorining texnologik kamerasiga o'tadi, qurilma boshqariladigan rejimdagi quyosh-issiqlik ta'sirini amalga oshiradi; bunda u haroratni oshirib texnologik kameradagi datchik haroratini oshirib boshqaruv blokiga signal beradi, u esa issiqlik akkumulyatoridagi havo oqimini hamma tomonga burib qo'shimcha zaryadka hosil qiladi.

3-rejim. Ventilyator haydagan tashqi havo uzib-ulash klapani orqali quyosh-havo qizdirgichga o'tadi. Texnologik kamera to'xtagan davrda qurilma faqat issiqlik akkumulyatorini zaryadlash uchun ishlaydi.

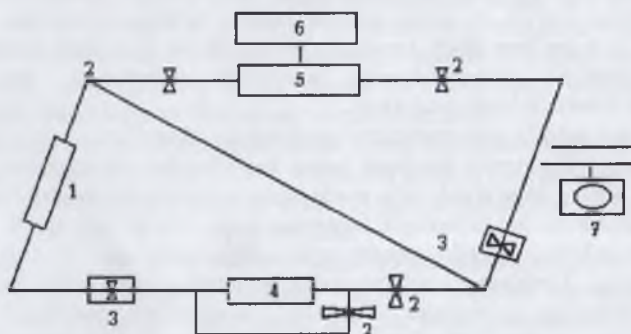
4-rejim. Ventilyator haydagan tashqi havo uzib-ulash klapani orqali quyosh-havo qizdirgichga, undan keyin esa tebranish generatoriga va shundan keyin issiqlik akkumulyatoriga o'tib qattiq to'ldirgich issiqlikni bir qismini olib qolgaCh texnologik kameraga borib tushadi, qurilma akkumulyatorni zaryadlaydi va kompozitsion buyumga quyosh-issiqlik ishlovi beradi.

shunday kilib, quyorida tavsiya etiladigan tizimlar yordamida kuyosh-issiqlik energiyasi ishlab chiqaruvchi qurilmalarning samaradorligini oshiruvchi va energiya tejankorligini tag'minlovchi boshkarila oladigan qurilmalardan foydalanish imkoniyati yaratildi.



18-rasm. Qo'binatsiyalashgan quyosh issiqlik generatorining sifat va miqdor boshqaruv tizimi.

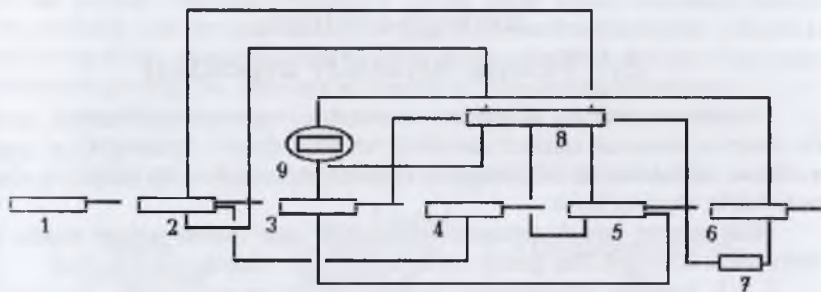
1. Boshqaruv klapaniga ega bo'lgan ijrochi mexanizm
2. Boshqariladigan parametrlı signallar elektron blok
3. Harorat datchigi
4. Qayta ishlovchi texnologik kamera
5. Issiqlikni boshqa maqsadlar uchn foydalanish texnologik kamerasi



19-rasm. Quyosh havo issiqlik generatorining issiq tuldırgıchlı, akkumulyatorlı tizimi.

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. quyosh havo isitgichi    | 5. Texnologik kamera          |
| 2. Boshqaruvchi zaslonkalar | 6. quritish kamerasi          |
| 3. Havo chiqargich          | 7. qo'shimcha energiya manbai |
| 4. Issiqlik akkumulyatori   |                               |





20 –расм. Қуритиш режимини бoшқарув блокига эга бўлган қуёш ҳаво иссиқлик генератори тизими.

1. Tashqi havo ventilyatori truboprovodi
2. Uzib- ulagich klapan
3. Issiqlik akkumulyatori
4. quyosh havo isitgich (quritish) boshqarish bloki
5. Texnologik generator
6. Texnologik (quritish) kamerasi
7. Harorat datchigi
8. Issiqlik namlik qayta ishlash rejimini
9. Bosimni va issiqlik ta shuvchi sarfini boshqaruvchi yuqori elemen ti.

### *Xulosalar*

Quyosh radiatsiyasi yordamida issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalar samaradorligini oshiruvchi ularning tejamkorligini tahminlovchi hamda issiqlik ta shuvchi parametrlarini boshqarish imkoniyatini yaratish uchun quyidagilarni foydalanish zarurligi aniqlandi:

- Boshqaruv klapaniga ega bo'lgan ijrochi mexanizmlar;
- Boshqarila oladigan parametrlarning ( $T$ ,  $V$ ,  $\rho$ ,  $N$  va boshqalar) qiymatlari haqida xabar beruvchi signallar uchun elektron bloklar va datchiklar
- Issiqlik va namlik rejimlarini boshqarish bloklari
- Issiqlik ta shuvchining miqdori va sifat ko'rsatkichlarini maromlashtiruvchi va boshqa turli elementlar keng qo'llanilishi zaruriy shartlar deb hisoblaymiz.

### 3. Quyosh issiqlik ta'minoti buyicha loyixalarni amalga oshirish

#### 3.1 Texnik-iqtisodiy aspektlar

Hozirda quyosh suv isitgichlari tizimi turli va mahsuldorligini tanlash qandaydir umumiy universal uslubini tavsiya qilish juda qiyin. shuning uchn maqbul qurilmani tanlash haqida so'z ketganda konkret ishtemolchi uchn maqbul qurilmani tanlashni tu shunishi kerak.

Eng maqbul yaroqli qurilmani istehmolchi uchn tanlash qanday omillar asosida amalga oshiriladi. Har qanday holda ham to'rtta shunday omil mavjud:

1. Energiya ishtemolining miqdori ifodasi va uning sutka, mavsum, yil davomida o'zgarish dinamikasini hisobga olish
2. Istemolchining moliyaviy natijalari
3. Qurilma joylashgan rayon tabiiy-iqlimiy tavsifnomalari
4. Uni ishlatishdan foyda

Qurilmani tanlashda, bir qator bahzan qarama-qarshi, shartlarni qoniqtirish zarur (misol uchn, yuqori ko'rsatkichli mahsuldorlikka va qurilma mustahkamligiga erishish uchn qilingan ishlar uning bahosini oshishga olib keladi). ishtemolchi uchn eng mahqul gelio suv isitgich turini aniqlash jarayonini, ko'p oqimli klassik masala barcha shartlarni to'liq qondirish imkoniyati bo'lmaganda maqbul yechimni topish kabi hal qilish talab qilinadi. Bunday masalani yeChish usuli ma'lum bu bir yoki bir necha asosiy kriteriyalar bo'yicha maqbullashtirish, bundan qolganlarga bo'lgan e'tibor cheklanadi. BoshqaCha qilib aytganda, yuqorida sanab o'tilgan omillardan bahzi birlari asosiy qolganlari uchn, agar istemolchining moliyaviy imkoniyatlari cheklangan bo'lsa, avvalambor qurilmani tanlash uning bahosiga asosan amalga oshiriladi, unumdorlik esa talab qilinayotganidan kam bo'lishi mumkin. shunga mos ravishda undan foydalanishdan olinadigan tejam yuqori unumli tizimlarni qo'llashdan olinadigan tejamdan kam yo'qolishi mumkin.

Qurilmani tanlashda asosiy kriteriyani aniqlash butuniCha va to'liq istehmolChining yoki maslahatchining vazifasi hisoblanadi. Bu yerda asosiy oddiygina yeChish bo'lmay, ahamiyatli joyi shundaki, o'zingizning talablarinigiz va istaklarinigizni raqamlarda to'g'ri ifodalay olishdan iborat.

Energiya ishtemoli kattaligi va shaklidan kelib chiqqan holda tizim turini tanlash. Obhekt issiqlik energiyasi ishtemoli kattaligidan kelib chiqqan holda, hamma undan foydalanish vazifasiga ko'ra ishtemolchi hozirda bozorda mavjud bo'lgan quyosh suv isitgichlari tizimlari analiz qilish mumkin. Bu yerda ikkita yo'l mavjud: birinchi shunday qurilmani tanlash kerakki, u yordamida gelioenergetik yo'l tizimidan foydalanish nuqtai nazaridan qaraganda eng qulay metrologik davr davomida energiya ishtemolini to'liq qondirishni tahminlash mumkin bo'lsin. Bunday yo'lning ijobiy tomoni qurilma tomonidan ortiqcha energiya ishlab chiqarilmaydi (yahni yilning ma'lum bmr davri uchn qurilmaning unumdorligini aniq tanlash), hamda Kichik kapital qo'yilma. Ammo, butun yil davomida bunday qurilmaning ishlashi asosan qo'shimcha energiya ta'minotiga bog'liq. shunga mos ravishda bunday qo'shimcha energiya ta'minotiga bog'liq, bunday qurilmadan foydalanishda eksplutatsion harajatlar katta bo'ladi.

Ikkinchi yo'l bu yo'l davomida ma'lum bir ishtemol foizini qoplash layoqati-ga ega bo'lgan, tizimdan foydalanish. Uning ijobiy tomoni anhanaviy energiya resurslarining kam darajada ekanligi salbiy tomoni-qurilma tomonidan ortiqcha en-ergiyaning ishlab chiqilishi (yana ortiqcha ishlab chiqarilgan energiyaning saqlash imkoniyati yo'qligi) va Boshlang'ich kapital qo'yilmalarning katta hajmi.

Tizim talab qilayotgan o'lchamlarni quyidagicha baholash mumkin:

1. Quyosh suv isitgich Kichik xo'jalik tizimlari
2. Qurilmani tanlash uchn quyidagi jadvaldan foydalanish mumkin.

3-jadval

Binoda yashovchilar soni	Yig'uvchi yuza maydoni, m		Akkumulyator sig'imi, litr
	janub	shimol	
1-3	1.5-2.0	2.0-4.0	150-200
4-6	2.0-4.0	4.0-6.0	200-400
>6	8.0		>500

## 3.2 Energiya ishtemoli kattaligi va shaklidan kelib chiqqan holda tizim turini tanlash

### 1. O'rta mahsuldor quyosh suv isitgichlari tizimlari

Agar foydalanuvchi issiq suv ishtemoli kattaligi ma'lum bo'lsa, foydalanuvchilar o'rtacha sutkali ishtemoli 40 l odam kun qaynoq suv harorati 50 s, qurilmaga tushayotgan sovuq suv xarorati 10 s deb faraz qilish mumkin. shunday qilib, qurilma asosiy elementlari taxminan quyidagicha baholanishi mumkin:

Ushimoliy regionlar: 1 odamga-1,5 m<sup>2</sup> (panelg') va 50 l (bak hajmi)

Janubiy regionlar: 1 odamga-1 m<sup>2</sup> (panelg') va 50 l (bak hajmi)

Agar energiya ishtemoli mavsumiy xarakterga ega bo'lsa yoki undan foydalanish spetsifik bo'lsa, energiya ishtemoli hajmi va dinamikasini sinChiklab hisoblash tumundagi quyosh nurlanishiga mos keluvchi Ko'rsatkichlar bilan solishtirish zarur.

### 2. Isitish tizimlari

Taxminan kollektor panelining 1 m<sup>2</sup> yuzasidan foydalanish hisobiga olinadigan samara, bir yil davomida issiq iqlimga ega bo'lgan zonalarda 500 l, sovuq iqlimga ega bo'lgan zonalarda 700 l suyuq yoqilgini yoqish hisobiga olinadigan samaraga teng bo'ladi. Lekin, shunga qaramasdan isitish tizimining eng ko'p ishlaydigan vaqti kuz-qish davriga to'g'ri keladi. Bu vaqtda geliy suv isitgichlar eng samaradorlik bilan ishlaydi.

### 3. Suzish havzalari suv isitish tizimlari

Bunday tizimning yig'uvchi yuzasi maydoni o'chiq havzalar uchn issiq iqlimli regionlarda havza suv yuzasi maydoning 30 dan 50% gacha, sovuq iqlimli regionlarda 50% dan ko'p qismini tashkil qilishi kerak. Yopiq suv havzalari suv isitish tizimlarini, baholash murakkabroq. Uni uzatish uchn obg'ekt joylashgan tuman iqlimi, haroratning o'zgarish dinamikasi haqidagi ma'lumotlar, obhektda bog'lanish natijasida suv yuzasidan yo'qolayotgan energiyani qaytarish imkoniyatlari va hokazalar o'rnatilishi lozim.

### 3.3 Kapital qo'yilmalar Boshlang'ich hajmini baholash

Shu dalilni ta'kidlash kerakki, tizim tannarxi regiondagi ularning bozoridagi vaziyatga qarab sezilarli o'zgaradi. Harorat kattaligini baholash uchn quyidagi ma'lumotlardan foydalanish mumkin:

- Kichik tuzimlar (yig'uvchi yuza maydoni 50 m<sup>2</sup> dan kam)
- 240 dan 640 AQSH dollari gacha (1m<sup>2</sup> bahosi), bundan
- 40% -kollektor qiymati
- 40%-bak-akkumulyator qiymati
- 20%-tizim qolgan qismi
- o'rtacha katta tizimlar (50 m<sup>2</sup> dan katta)
- 1 m<sup>2</sup> qiymati 200 dan 400 AQSH dollari gacha, bundan
- 50%- kollektor qiymati
- 30%- bak-akkumulyator qiymati
- 20%-tizim qolgan qismi

ikkinchi holda yig'uvchi yuza maydoni birligiga bo'ladigan harajatlar va umumiy maydon o'rtasida teskari bog'liklik mavjud. shuning uchn tizimning maqbul o'lchamlarini va o'z navbatida yig'uvchi yuza maydonini aniqlash zarur.

### 3.4 Moliyaviy tahlil

Qo'shimcha energiya manbasini o'z ichiga olgan gelioenergetik tizimdan foydalanish samarasi yil davomida iqtisod qilingan anhanaviy energiya hosil qiluvchilarning qiymati ifodalaniadi va quyidagi ifodaga asosan hisoblanadi.

$$S = \frac{F \cdot P}{100 \cdot \eta} \quad (2)$$

bu yerda

S-yil davomida iqtisod qilingan anhanaviy energiya ta shuvchi miqdori (pul birligida)

Q-yillik energiya ishtemoli (kVt Chas, Kkal, KDj)

F-gelioenergetik tizimdan foydalanish hisobiga yillik energiya ishtemolining iqtisod qilayotgan qismi foiz (%)

n-anhanaviy tizim FIKi

'-anhanviy energiya ta shuvchi qiymati (pul birligi issiqik miqdori birligi)

Moliyaviy tahlilni amalga oshirishda kapital qo'yilmalar o'lchami (S), ekspluatatsion harajatlar (sarflangan zaxira energiyasi qiymatini qo'shganda). qurilmaning ishlatish muddati 20 yil deb qabul qilish mumkin. Oqlash muddati, sof keltirilgan qiymat va foyda ichki mehyori kabi o'lchamlar analizi qurilmadan foydalanish iqtisodiy samaradorligi haqida umumiy ma'lumot berish kerak.

### 3.5 Quyosh energiyasining ko'zda tutilgan zaruriy miqdorini aniqlash va baholash

Quyosh nuri yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan quyosh ratsiyatsiyasining oqimining Zichligi atmosferaning yuqori qatlamlarida  $I_0 \perp = 1.353 \text{ kBm} / \text{m}^2$  ga teng bo'ladi (doimiy - quyoshli bo'lganda), kv-m yuzaga/ soatda yetib keladigan quyosh energiyasi o'rtacha miqdori  $F_0 \perp = 4.871 \text{ MDjK} / \text{m}^2$  soatga teng bo'ladi.

U quyosh issiqlik bilan tahminlash tizimlarida odatda qiyalatib o'rnatilgan yassi (KES) quyosh energiyasi kollektorlaridan foydalaniladi. quyosh energiyasi kunlik miqdori MDj/m<sup>2</sup> bo'lganda KEK qiya yuzaga kelib tushadigan o'rtacha oylik miqdori:

$$E_K = RE \text{ ga teng bo'lib, (3)}$$

Bunda Ye-gorizonttal yuzaga kelib tushadigan quyosh nuri o'rtacha oylik kunlik miqdori yigindisi, MDj/ (m<sup>2</sup>-kun); R-qiya va gorizonttal sirtga kelib tushadigan quyosh radiatsiyasi nisbati hisoblanadi.

Janub tomonga qaratib qiyalatilgan yuza uchun

$$R = \left(1 - \frac{\bar{E}_D}{E}\right) \bar{R}_n + \frac{1 + \cos \beta}{2} \cdot \frac{\bar{E}_D}{E} + \rho \frac{1 - \cos \beta}{2} \quad (4)$$

bu holda Yed-gorizonttal yuzaga kelib tushadigan diffuzlangan (tarqoq) quyosh energiyasining kundalik o'rtacha oylik miqdori, MDj/ (m<sup>2</sup>-kun); Rn-gorizonttal sirtidan qiya sirtga tushadigan nurni to'gridan to'gri tushadigan nurga nisbati koeffitsenti,  $\beta$  - KEK ning gorizontga nisbatan qiyalatilganlik burchagi, grad,  $\rho$  -er yuzasini qoplagan nurlanish koefatsenti. Odatda, yozda  $\rho = 0.2$ , qishda esa qor qatlami bo'lganda  $\rho = 0.7$  bo'ladi.

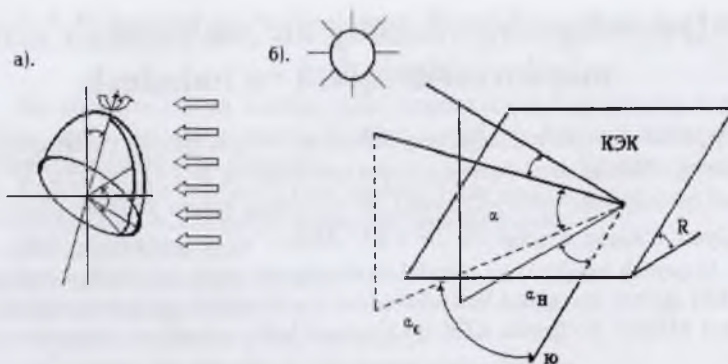
U n koeffitsentining o'rtacha oylik qiymati o'rtacha:

$$\bar{R}_n = \frac{\cos(\alpha - \beta) \cos \delta \sin \omega'_3 + \frac{\pi}{180} \omega'_3 \sin(\alpha - \beta) \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta \sin \omega_3 + \sin \varphi \sin \delta \frac{\pi}{180} \omega_3}$$

hunda  $\varphi$  -joy kengligi, grad;  $\delta$  - quyosh, grad qiyaligi, ogishi;  $\omega_3 - \omega'_3$ , gorizonttal va qiya yuzada quyosh botishining ogish burchagi, grad.

Berilgan n kunda quyosh ogish burchagi teng:

$$\delta = 23,45 \sin\left(360 \frac{284 + \pi}{365}\right) \quad (6)$$



14-расм. Ер сатҳи ва қуёш коллекторининг юзасининг қуёш нурларига нисбатан жойлашишини характерловчи бурчаклар.

I-XII oylar o'rtacha kuni uchn  $\delta$ -qiymati teng:

4-jadval

Oylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
№ grad	-20.9	-13	-2.4	9.4	18.8	23.1	21.2	13.5	2.2	-9.6	-18.9	-23.0

quyosh radiatsiyasining umumiy  $Ye$  va diffuzli  $MDj$  ( $m^2$ -kun), tekis yuza uchn atmosferaning birlik darajasi  $Kya$  va tashqi havo haroratini  $Tv$ ,  $S$  o'rtacha oylik kunlik  $Ko$ 'rsatkichlari.

5-jadval

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Toshkent (41,3 shim.k)												
E	6,21	8,64	12,15	17,51	23,22	26,34	27,13	24,43	19,46	12,69	7,64	5,4
Ed	3,10	4,02	5,26	6,25	6,75	5,84	5,13	4,59	4,31	4,05	3,06	2,7
Kya	0,44	0,45	0,46	0,52	0,59	0,63	0,68	0,68	0,68	0,60	0,49	0,42
Tv	-0,9	2,0	7,6	14,4	15,8	24,7	26,9	24,9	19,4	12,6	6,4	1,6
Olma-ota (43,4 shim.k)												
E	6,34	9,24	12,01	16,54	20,52	22,66	23,62	2,79	16,96	11,20	6,67	5,13
Ed	3,64	5,21	6,21	6,95	8,1	7,78	6,88	6,34	5,28	4,18	3,34	2,4q7
Kya	0,49	0,51	0,47	0,49	0,53	0,55	0,59	0,59	0,60	0,56	0,47	0,44
Tv	11,5	-8,9	0,8	10,3	16,0	20,3	22,9	21,7	15,6	8,0	-1,2	-807
Dushanbe (43 shim.k)												
E	7,56	10,13	12,28	17,37	21,6	25,16	24,3	21,73	17,37	11,61	7,09	5,8
Ed	3,61	5,36	6,34	7,78	6,91	7,78	7,56	6,48	5,56	4,86	3,34	3,10
Kya	0,57	0,55	0,48	0,52	0,55	0,61	0,61	0,61	0,61	0,57	0,49	0,50
Tv	-5,6	-3,2	3,8	11,4	16,9	21,3	24,1	22,6	17,3	10,1	2,2	-2,9

Yuzaning turli azimutlarida  $\alpha_n$  tik quyosh radiatsiyasi  $Rt$  qayta hisoblash koef-fitsenti

6-jadval

Kenglik grad	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\alpha_n = 0$												
35	1,91	1,59	1,28	1,03	0,87	0,81	0,83	0,96	1,17	1,48	1,84	2,02
40	2,26	1,79	1,38	1,06	0,88	0,80	0,83	0,98	1,24	1,64	1,64	2,42
45	2,76	2,07	1,51	1,11	0,89	0,80	0,84	1,01	1,33	1,86	1,86	3,02
50	3,55	2,48	1,68	1,17	0,90	0,81	0,85	1,04	1,45	2,16	2,16	4,00
55	4,94	3,06	1,92	1,25	0,93	0,81	0,86	1,06	1,60	2,60	2,60	5,85
60	7,95	4,03	2,25	1,34	0,95	0,82	0,87	1,15	1,61	3,28	3,28	10,48
$\alpha_n = 15^{\circ}$												
35	1,87	1,56	1,27	1,03	0,88	0,82	0,84	0,96	1,17	1,45	1,78	1,98
40	2,21	1,76	1,37	1,07	0,88	0,81	0,84	0,98	1,24	1,61	2,07	2,36
45	2,69	2,02	1,49	1,11	0,90	0,81	0,85	1,01	1,33	1,82	2,49	2,94
50	3,45	2,40	1,66	1,17	0,91	0,82	0,86	1,05	1,44	2,11	3,12	3,82
55	4,79	2,97	1,88	1,25	0,93	0,82	0,87	1,10	1,56	2,53	4,17	5,67
60	7,69	3,91	2,20	1,34	0,96	0,83	0,88	1,16	1,80	3,18	6,24	10,15
$\alpha_n = 30^{\circ}$												
35	1,77	1,49	1,24	1,03	0,90	0,84	0,86	0,97	1,15	1,40	1,69	1,86
40	2,06	1,66	1,33	1,07	0,90	0,84	0,87	0,99	1,22	1,54	1,94	2,20
45	2,48	1,90	1,44	1,11	0,92	0,84	0,87	1,03	1,30	1,73	2,30	2,71
50	3,16	2,23	1,60	1,17	0,93	0,84	0,88	1,06	1,41	1,98	2,86	3,55
55	4,36	1,73	1,80	1,25	0,95	0,84	0,89	1,11	1,55	2,36	3,80	5,15
60	6,95	3,56	2,09	1,35	0,98	0,85	0,90	1,17	1,74	2,93	5,65	9,15

qiyosh botishi ( chiqishi) soatlik burchagi yuza uchn:

$$\omega_3 = \arccos(-\operatorname{tg}\varphi\operatorname{tg}\delta); \quad (7)$$

$$\omega'_3 = \min\{\omega_3, \arccos[-\operatorname{tg}(\alpha - \beta)\operatorname{tg}\delta]\} \quad (8)$$

Figurali qavs ichida ko'rsatilgan ikki qiymatdan eng kichigi  $\omega'_3$  deb olingan.

o'rtacha oylik qiymat  $E, \bar{E}_n$  atmosfera o'chiqligi koeffitsenti  $K_{V_a}$  va tashqi

havo harorati 3-jadvalda keltirilgan qator shaharlar uchn  $T_V$  deb olingan.  $R_n$  koef-

fiyent qiymati  $\beta$  qiyalik burchakli sirt uchn joy kengligi, janubiy kenglikda (azimut

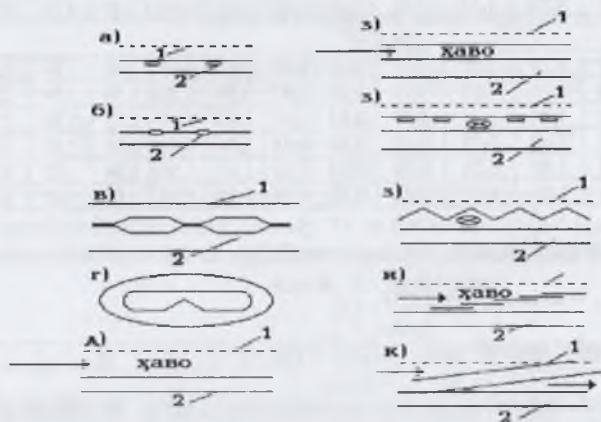
$\alpha = \theta$ ) va janubiy- Sharqiy yoki janubiy-g'arbiy og'ishi uchn  $\alpha_n = 15$  va  $30^{\circ}$

berilgan. 4-jadvalda berilgan.

### 3.6 Quyosh energiyasi kollektorini iqtisodiy tavsiflash va ularni tanlash

Quyosh energiyasi oqimi Zichligini o'zgartirmagan holda, yassi kollektorlar va quyosh energiyasini konsentratsiyalaydigan fokuslashtiradigan kollektorlar (parabola-tsilindrik, konsentratorli, faklinli va hokazo) bo'lishi bilan farqlanadi. Isitish va issiq suv ta'minoti uchn eng qulay bo'lgani yassi KES bo'lib, issiqlik ta shuvchini 60-80<sup>0</sup>S gacha isitishga imkon beradi. Issiqlik ta shuvchini 80<sup>0</sup>S va undan ortiq isitish uchn fokuslovchi yoki vakuumli shisha naychali KEK dan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

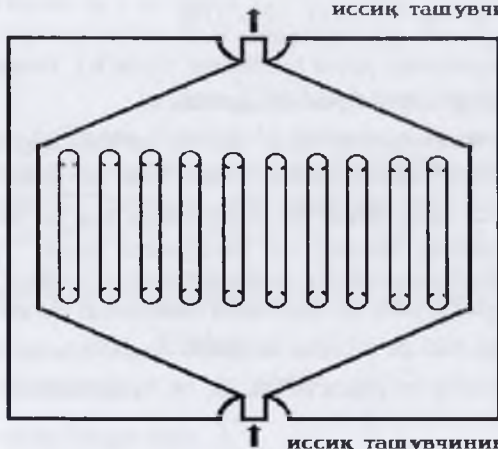
Quyosh energiyasi kollektorlarining (KEK) asosiy elementi nurni yutuvchi sirt (absorber) va issiqlik uzatish uchn kanal hisoblanadi. 15-rasmlarda suyuqlik va havo KEK larning sxemalari qurilgan va KEK ayrim tiplarining konstruktiv bajarilishi namunalari keltirilgan.



15-rasm. Suyuqlik va havo quyosh energiyasi kollektorining tizimlari.

- a-issiqlik ta shuvchi quvurlarning nur qabul qiluvchi panelni tagiga o'rnatilgan.
- b-quvurni qatlamdagi turi
- v-shtamlangan absorberli
- g-vakuumli quvurli kollektor
- d-tekis absorberli
- z-qovurg'alangan va teshikchalangan absorberli
- i-yarim qoraytirilgan shishali plastina





ИССИҚ ТАШУВЧИНИНГ КИРИШ ЖОЙИ

16-расм.

Maydoni  $0,8 \text{ m}^2$  bo'lgan bir qavatli oynali va po'lat nur yutgich paneldan iborat bo'lgan (bratsk isitish anjomlari zavodida tayyorlangan) quyosh energiyasi kollektorlarning (KEK) quvvati  $I_k = 800 \text{ Vt/m}^2$  va  $T_{vq} 20^\circ\text{S}$  bo'lganda  $550 \text{ Vt/m}^2$  ga teng bo'ladi. Bu texnik tavsiyasi 1-avlod KEK si hisoblanadi, hozirga kelib mamlakatlarda KEK larning 2 va 3 avlodi chiqarilmoqda.

Yassi KEK ning issiqlik unumdorligi optik va issiqlik yo'qotishni pasaytirish hisobiga o'ttirilishi mumkin. Buning uchn quyidagilarni qilish kerak:

1. Nur o'tkazuvchi shaffof qatlamni (oynalashni) bir necha qavat qilish
2. Seletiv qoplama bo'lishi kerak
3. Nur yutuvchi yuza va shaffof izolyatsiya o'rtasidagi bo'shliqning havosini surib olinishi (vakuumlash) kerak.

Vakuumlangan oyna quvurchali kollektorlar (VOKK) eng yuqori unumdorlikka egadir. KEK larda termodinamik issiqlik uzatish uchn energiya sarflamaydigan, past issiqlik inertsiyasi singari afzalliklarga ega bo'lgan issiqlik quvurlaridan ham foydalanish mumkin.

KEKning foydali ish koeffitsenti (bir lahzalik) teng:

$$\eta_K = \frac{q_K}{I_K} = \frac{m_K c_p (T_{TK} - T_{NH})}{I_K} \quad (9)$$

bunda  $q_K$ -KEK solishtirma issiqlik ishlab chiqarishi, yahni KEK kv.m. Maydonida 1 sek.da olingan foydali issiqlik miqdori;  $I_k$ -KEK sitiga kelib tushadigan, quyosh radiatsiyasi oqimining yalpi miqdoridagi  $\beta_T / \text{m}^2$ ;  $m_K$ -KEK da issiqlik uzatishdagi umumiy issiqlik yo'qotish solishtirma miqdori  $\text{kg} / (\text{m}^2 \text{ sek})$ ;  $S_r$ -issiqlik o'tatuvchidagi issiqlik sig'imining solishtirma izobari,  $D_j / (\text{kgK})$

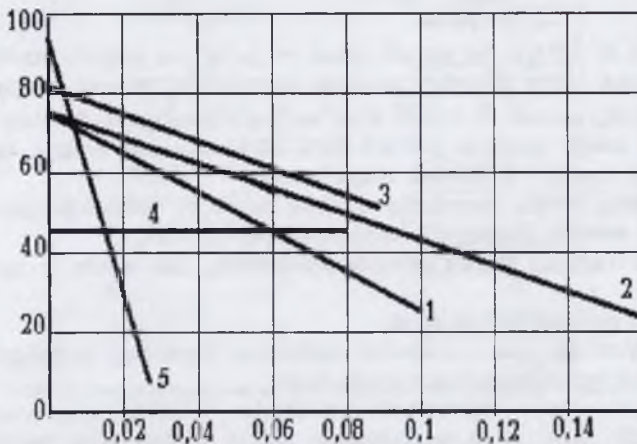
$T_{TK}$  va  $T_{NH}$ -KEK foydali ish koeffitsenti (FIK) teng:

$$\eta_k = \eta_0 - \frac{K_k}{I_k} (T_{TH} - T_B) \quad (10)$$

bunda  $K_k$ -KEK ishqik yo'qotishning yuqori koeffitsenti,  $Vt(m^2K)$ ;  $T_v$ -tashqi havo harorati,  $^0S$ ;  $\eta_0$ -KEK ning yuqori optik foydali ish koeffitsenti.

KEK ning xarakteristikasi - $\eta_k$  ning  $(T_{TH} - T_B)/I_k$ -ga bog'liqligi uni sinab ko'rish bilan aniqlanadi va to'g'ridan-to'g'ri nur ordinata bilan tasvirlanadi, bu esa  $\eta_0$  normal nurlar tushganda optik foydali ish koeffitsentiga teng bo'ladi, to'g'ri burchakka og'ish burchagining tangensi esa  $K_k$ -qiymatni beradi. 17-rasmda KEKning eng ko'p qo'llaniladigan xillarining xarakteristikalari ko'rsatilagn. Janubga yo'naltirilgan KEK uchn optik foydali ish koeffitsenti unumdorligi bir qavatli oyna bo'lganda  $\eta_0 q0,95 \eta_0$  bo'lsa, ikki qavatli oyna bo'lganda  $\eta_0 q0,93 \eta_0$  bo'ladi. KEK konturida issiqlik almashtirgich qo'yilgan bo'lsa,  $K_k$  va  $\eta_0$  qiymatlarini 0,97 ga ko'paytirish kerak.

$\Gamma$  кг, %



17-rasm. Қуёш энергияси коллекторлари турларининг тавсифномалари.

1. NGK-2-albminilik shtamlanagn absorberli
2. NKG-2- uch qavatli oyna yuzasining nur qaytargiCh yuzasi
3. SPK-1-qora xrom bilan qoplangan absober
4. quvurli oynasimon vakuumlashagan kollektor selektiv absorber kontsen-trati
5. NGK-1-(N-selektivlanmagan;S-elektivlanagn; PK- tekis kollektor; 1,2-oyna qatlamlari)

quyosh energiyasi oqimining Zichligi  $I_k$ -eng mo'htadil kritik holatdan ortmagan KEK foydali ish koeffitsenti nolga teng bo'ladi:

$$I_{KP} = \frac{K_k}{\eta_0} (T_{TH} - T_B) \quad (11)$$

Demak,  $\eta_{K>0}$  bo'lganda  $I_K > I_{KP}$  bo'ladi.

Vaqtning ma'lum davri mobaynida KEK o'rtacha foydali ish ko'effitsenti (kun, oy, yil uchn)

$$\eta_K = \sum (\eta_K I_K) \text{ ga teng bo'ladi. (12)}$$

$I_K > I_{KP}$  bo'lganda. Vaqtning bir qismi uchn  $I_K$ -qarab chiqilayotgan vaqt uchn quyosh energiyasi oqimining o'rtacha Zichligi,  $Vt/m^2$  bo'ladi.

5-jadvalda  $T_T^{max}$  issiqlik ta shuvchining maksimal haroratining qiymati keltirilgan, bunda, ortiq foydali ish ko'effitsenti  $K_k$  va KEK asosiy tipining o'rtacha tannarxi  $S_k$  bo'ladi.

quyosh energiyasi kollektorlarining (KEK) asosiy texnik Ko'rsatkichlari.

7-jadval

Kollektor turi	$T_T^{max}, ^\circ C$	$\eta^0$	$K_K Bm / (m^2 K)$	$C_k, \text{сум} / M$
Selektiv bo'lmagan tekis KEK:	80	0,7-0,85	7,10	50-150
Bir qatlam oynali NPK-1				
Ikki qatlamli oyna PPT-2		0,65-0,8	4-6	
Oynasiz		0,9-0,95	18-22	
Selektiv tekis KEK:	100			120-220
Bir qatlamli oyna SPK-1				
Ikki qatlamli oyna SPK-2		0,6-0,75		
Frklin (kontse-ntratsiyasi ko'effitsenti, 1,5)	1,20	0,6	0,7-0,8	250
Parabola tsilindrik ontsentrator PTSK	300	0,65-0,85	0,6-0,9	400-600
Vakuimli oynali trubkasi-mon kollektor VOTK	120-250	0,5-0,75	1-2	200-300

KEK issiqlik ishlab- chiqarishning unumdorligi. KEK ning bir zumdagi foydali energiyasi miqdori,  $Vt$ , teng:

$$Q_k = F_k [I_k \eta_0 - K_k (T_{TH} - T_B)] = m_k c_p F_k (T_{T_k} - T_{TH}) \quad (13)$$

Uunda  $F_k$ -KEK sirtining maydoni,  $m^2$  deb olingan.

KEKning o'rtacha oylik solishtirma sutkalik issiqlik hosil qilish unumdorligi  $-IDj/ (m^2 \text{kun})$  deb olinganda

$$d_K = E_K \Phi \eta_0 \quad (14)$$

bunda  $E_R$ -KEK sirtiga kelib tushadigan quyosh energiyasining o'rtacha oylik, kunlik miqdori  $MDj/ (m^2 \text{kun})$ ;  $F$ -KEK da foydalanilgan quyosh energiyasi o'rtacha oylik qiymati darajasi, yahni KEK sirtiga  $I_K > I_{K'}$  bo'lganda kelib tushgan quyosh energiyasi umumiy miqdorining bo'lagi deb olingan.

Issiqlik bilan tahminlash quyosh sistemasining yillik ishlab chiqarish unumdorligi  $Q_c^{full}$  KEK  $Q_K^{max}$  ning yillik issiqlik ishlab chiqarishiga qaraganda truboprovodlardagi, issiqlik taqsimlash tizimlaridagi issiqlik yo'qotishdan oz bo'lib,

shuningdek foydalanilmay qolgan foydali energiya qoldig'iga, ayniqsa KEK sirtini kattalashtirishga, issiq suv bilan tahminlash harajatlarini kamaytirishga olib keladi. IV-iqlimiy zonada yassi KEK ning yillik maksimal issiqlik ishlab chiqarish unumdorligi 750-1000, III-zonada 450-650 Vt/ (m<sup>2</sup>-yil) bo'ladi. Demak, E<sub>K</sub>q1250kVtsoat/(m<sup>2</sup>kun)bo'lganda.

$T_B^{int} = 8^{\circ}C, T_{T,B} = 60^{\circ}C, Q_K^{int} = 500 \kappa Bmcoam / (m^2 \text{ yil})$  ga to'g'ri keladi. Eng muhimi  $Q_C$  ga meteoparametrig (E, T<sub>v</sub>, va Yed/E), KEK xarakteristikasi (K<sub>tr</sub> va L<sub>tr</sub>) ta'sir etib, issiq suv bilan tahminlashga tushadigan nagruzka hissasi  $Q_{T,B} \setminus Q_H$  bo'ladi. F ning kattaligi KEK ning  $\eta_0$  va K<sub>K</sub> qiymatlariga, va shuningdek gelio-sistema joylashgan o'rniga va uning maqsad-mo'ljallariga ham bog'liqdir. Bu bog'liqlikni quyidagi formulada tasvirlash mumkin:

$$\Phi = I - \alpha_1 P + \alpha_2 P^2, \quad (15), (16)$$

$$\text{bunda } P = (T_{T,H} - T_B) \setminus K_2$$

$T_{T,H} \text{ va } T_B$  - KEK ning kirish qismida va tashqi havoda issiqlik ta shuvchining o'rtacha oylik harorati;  $^{\circ}C, K_H$  - atmosferaning tiniqligi o'rtacha oylik qiymati koeffitsenti (3-jadvalga qarang)  $\alpha_1$  va  $\alpha_2$  - KEK asosiy tiplari uchn 6-jadvalda keltirilgan koeffitsentlari.

KEKning asosiy tavsifnomasi  
8-jadval

KEK turi	$\eta_0$	$K_K B_T \setminus (m^2 x K)$	$\alpha_1 \cdot 10^3$	$\alpha_2 \cdot 10^6$
NPK-1	0,78	8,0	10,7	29,3
PPT-2	0,73	4,6	6,9	12,7
SPK-1	0,75	5,5	7,9	16,4
SPK-2	0,7	3,5	5,6	8,7
PTSK	0,65	0,8	1,6	1,2
VOSK	0,6	1,5	8,0	8,0

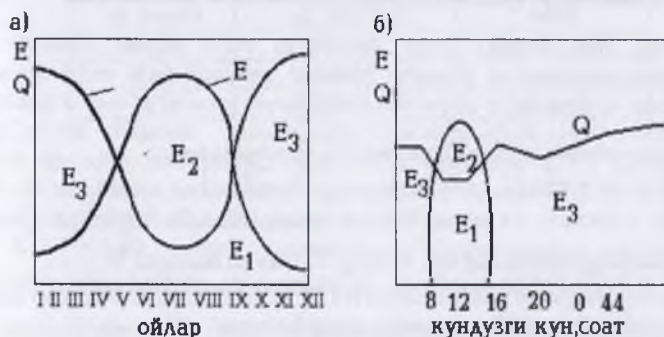
KEK modullarini tanlash, qiyalik burchagi, joylashtirish va birlashtirish. KEK optimal mo'ljali-janubiy yo'nalishdir. Undan 30<sup>o</sup> gacha Sharqqa yoki g'arbga og'dirilganidan kelib tushadigan quyosh energiyasining o'rtacha yillik miqdori 5-10% gacha kamayadi.

Yil bo'yicha ishlaydigan KEK sistemalar uchn optimal og'ish burchagi  $\beta$ , joy kengligi  $\varphi$  ga teng bo'lib, faqat isitish davrida ishlaydigan sistema uchn  $\beta = \varphi + 15^{\circ}$  va  $\beta = \varphi - 15^{\circ}$  faqat yoz davrida ishlatiladigan sistema uchn deb belgilanadi. KEKning bino tashqarisiga (tomda, devorlarda, balkon to'siqlarida va boshqalar) yoki ulardan alohida joyda o'rnatilishi mumkin. KEKni bino tomi bilan qo'shib joylashtirilganda uning tannarxi ancha pasayadi. Konstruktsiyalarda yorug'likni yomon o'tkazadigan elementlari changlar qo'llanilganda KEK issiqlik ishlab chiqarish unumdorligi 2-5 % pasayadi.

Maydonlari katta bo'lgan KEKning ayrim modullari o'zaro parallel, ketma-ket sxemada o'zaro maydonini hosil qiladi. KEK mavzusining foydali ish koeffitsenti har doim alohida modulnikiga qaraganda past bo'ladi, chunki birlashtiruvchi trubalarda issiqlik yo'qotiladi, issiqlik ta'shuvchida teng taqsimlanavermaydi, issiqlik inertsiyasi yo'qoladi va hokazo.

### 3.7 Issiqlik to'plash tizimini tanlash va ularning tavsifnomasi

Quyosh energiyasining kelib chiqishining yillik va sutkalik tipik grafiklari va bino issiqlik bilan tahminlash yuklamasining o'zgarish grafiklari 18-rasmda tasvirlangan. Issiqlik akkumulyatorlarining qo'llanilishi quyosh issiqlik ta'minoti tizimi (KITT) tengligini oshiradi, kechasi va bulutli vaqtlarda sarf qilingan energiyani qoplash va yoqilg'i sarfini kamaytirish imkonini beradi.



18-расм. Йил (а) ва сутка (б) давомида тушаётган қуёш энергияси  $E$  ва бинони иссиқлик билан таъминлаш қуввати,  $Q$  миқдорларининг ўзгариши.

$E_1$ -foydalanilayotgan quyosh energiyasi

$E_2$ -quyosh energiyasining ortiqchasi qismi (akkumulyatorida yig'ish mumkin bo'lgan qismi)

$E_3$ -etishmaydigan quyosh energiyasi ( qo'shimcha manba yoki issiqlik akkumulyatoridan qoplanishi mumkin)

Issiqlikni to'plash tizimi (ITT) ko'rinib turgan yoki yashirin issiqlikni to'plash asosida ishlaydi va energiya tizimi bilan olib kelgan yoki o'tkazayotgan oqimlarining quvvati, to'plash turi akkumulyativ qilish muddatlari davomiyligi bilan (6-12 soatdan-10 sutka gacha qisqa muddatli, 10 sutkadan bir necha oygacha bo'lsa, uzoq, muddatli deb aytiladi) energiya zichligi hajmi bilan harorat diapazoni bilan, issiqlik yo'qotish koeffitsenti bilan kapital va ekspluatatsion harajatlari bilan tavsiflanadi.

ITT (issiqlik to'plash tizimi) o'z tarkibiga issiqlik to'plash uchn issiq suvli baklar ishlatiladi, u yuksak issiqlik saqlash sig'imiga ega bo'ladi, havoli quyosh energiyasi energiyasi kollektori bilan ishlaydigan issiqlik uzatish quyosh tizimida (KITT) shag'al va boshqa qattiq materiallar bilan to'ldirilgan rezervuar (idish)ishlatiladi.

Issiqlik to'plash materialida oraliq uzilishlar bo'lmaganda issiqlik to'plovchi miqdori quyidagicha bo'ladi:

$$Q = mc_p(T_2 - T_1), \quad (17)$$

Bunda  $T_1$  va  $T_2$  ISM ni quvvatlantirish va undan keyingi holdagi harorati,  $^{\circ}\text{S}$ ;  $m$ -ISM massasi, kg;  $Sr$ -ISM ning solishtirma o'zgaruvchan issiqlik sig'imi,  $\text{kJ}/(\text{kg } ^{\circ}\text{S})$ .

Sutkalik issiqlik to'plashda suyuqlik KITT uchn mo'ljallangan suvli bak-akkumulyatorning solishtirma issiqlik sig'imi  $0,15-0,35 \text{ m}^3$  deb olinadi, havo KITT uchn shag'alli akkumulyatorniki esa  $0,15-0,35 \text{ m}^3$  deb olinadi.

Fazali o'tishda issiqlik saqlovchi materiali (ISM) qo'llanilishi (erish va qotish) to'planadigan energiya Zichligini tahminlaydi va uning massasini va hajmini kamaytirish imkonini beradi. (7-8 jadval). Turli akkumulyatorlarni texnik xususiyatlari, issiqlik akkumulyatoridagi harorat  $10^{\circ}\text{S}$  deb qabul qilingan.

9-jadval

ISM	Og'irlik, kg	Hajmi, $\text{m}^3$
SHag'al tosh	113636	71,74
Suv	23866	23,9
Parafin	4794	5,27

ISMning erishida to'planadigan issiqlik miqdoriga teng:

$$Q = m[c_T(T_{nn} - T_1) + \Delta i_{nn} + c_{\infty}(T_2 - T_{nn})] \quad (18)$$

Bunda  $c_i$  sa  $c_{\infty}$ -kattalik va suyuq ISM solishtirma issiqlik sig'imi,  $\text{kJ}/(\text{kg } ^{\circ}\text{S})$

$\Delta i_{nn}$ -ISM erishining issiqlik sig'imi,  $\text{kJ}/\text{kg}$ ;  $T_{nn}$ -erish haroratsi  $^{\circ}\text{S}$

Mavsumiy issiqlik to'plash tizimini (ITT) va fazali issiqlik o'tkazish akkumulyatoridan foydalanish hozircha maqsadga muvofiq emas.

Issiqlik akkumulyativ materialini umumiy Ko'rsatkichlari

10-jadval

ISM	$T_{pl}$	Mustahkamligi $\rho$ (m K)		Issiqlik o'tkazuvchanligi $\lambda$ (m K)		Issiqlik sig'imi $\text{kJ}/(\text{kg K})$		Fazoning o'tish eng'talpiyasi $\nabla i$	
		$\rho_T$	$\rho_{\infty}$	$\lambda_T$	$\lambda_{\infty}$	$c_T$	$c_{p,\infty}$	$\text{kJ}/\text{kg}$	$\text{MDj}/\text{m}$
Beton		2200		0,9-1,75		0,96			
Tuproq (mayda zarrachalari)		2560		0,52		0,84			
SHag'al tosh, granit		2640		1,7-4,0		0,88			
Suv			1000		0,7		4,19		
Erigan kaliynatri tuzlari (46%)			1735		0,57		1,56		

NaNO <sub>3</sub> - 54% KNO <sub>3</sub> )									
CaCl <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O	29,2	1,62	1,50	0,6	0,3	1,47	1,47	172,5	258,1
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10 H <sub>2</sub> O	32,4	1,46	1,41	0,5	0,3	1,76	3,31	251,0	345,2
Na <sub>2</sub> H <sup>+</sup> O <sub>4</sub> 12H <sub>2</sub> O	35,2	-	1,42	0,5	-	1,55	3,18	279,6	403,2
Laurinovay a Kislota	44,0	-	0,91	0,4	0,2	-	-	175,3	159,6
Parafin 2	42,0	0,91	0,77	-	-	2,08	-	187,8	144,0
Oktadekan	28,0	-	0,79	-	0,1	2,10	2,17	244,2	194,1

### 3.8 Quyosh isitish tizimlari va issiq suv bilan tahminlash hisobining umumiy qoidalari

Quyosh issiqlik bilan tahminlash tizimi (KITT) aniq issiqlik hisobini chiqarish, iqlim sharoitlarining tasodifiy tebranib turishi, sistemadagi elementlar o'rtasidagi o'zaro ta'sirining murakkab xarakterning ta'siri tufayli ancha qiyin chiliklarni keltirib chiqaradi. shuning uchun ham muhandislik amaliyotida odatda yarim empirik metodlar qo'llaniladi,. Ular EHM yordamida KITT ni batafsil model-lashtirish natijalarini umumlashtirishga asoslanib ish ko'riladi va KITT ning uzoq muddatli xarakteristikasini olishga imkon beradi.

KITT issiqlik hisobini chiqarishdan ko'zlangan maqsad: sistemaning sutkalik solishtirma issiqlik ishlab chiqarishini,  $q_c$  ni aniqlash; KEK sirtidagi  $F_K$  nur yutish maydonini aniqlash;  $V_{ak}$  issiqlik akkumulyatori hajmini aniqlash;  $m_K$  KEK konturidagi issiqlik ta'shuvchining solishtirma umumiy sarfini aniqlash; gorizontga nisbatan KEK  $\beta$  qiyalik burchagi va mo'ljal olishni ( $\alpha_K$  azimutni) aniqlash; KEK konturlarida issiqlik almashuvchi sirt yuzasidagi qizishni va ishtemolchilarni aniqlash, yillik yoqilg'ini qoplash darajasi  $f_{dav}$  ni va  $Q_{dH\epsilon}$  - qo'shimcha energiya sarfini aniqlashdir.

KITT hisobi uchun dastlabki ma'lumotlar quyidagilardir:

- Geliosistemaning o'rnatilgan joyning dengiz ITT ga nisbatan balandligi, kengligi va uzunligi (geografik uzunlik)
- Iqlimiy ma'lumotlar: gorizonttal yuzaga kelib tushadigan summa  $Y_e$  va  $Y_{eD}$  diffuzli quyosh energiyasining o'rtacha oylik kunlik miqdori, tashqi havoning  $T_V$  harorati.
- KEK  $\eta_0$  va  $K_k$  xarakteristikasi; KEK modulini geometrik o'lchovlari (razmerlari), necha qavatli oyna borligi, issiqlik ta'shuvchining xili;
- Isitish zarur bo'lgan o'rtacha issiqlik yuklamasi  $Q_0$  (yoki uni hisoblash uchun zarur bo'lgan hisob-kitob ma'lumotlari)
- Sovuq  $T_{x,a}$  va issiq  $T_{r,B}$  suv haroratsining o'rtacha oylik farqi;
- Issiq suv sarflash sutkalik umumiy miqdori  $V_{r,B}$

1-bo'limda aytilganlarga muvofiq KITT tipi va sxemasi, bo'limga muvofiq KEK tipi va uning xarakteristikasi tanlanadi. Tabiiy tsirkulyatsiyali KISTT sistemalari

KEK maydoni 20 kv m gacha bo'lgan yakkarta tartibdagi ishtemolchilar uchn qo'llanilish mumkin. KEK maydoni undan katta bo'lgan isitish geliotizimlarda va KISIT'larda issiqlik ta'shuvchini zo'rlab haydaladigan (tsirkulyatsiya qilinadigan) sistema qo'llanilishi mumkin.

KISTT issiq suv harorati 45-75<sup>o</sup>S atrofida bo'lishi kerak. (KM va K holatlaridan tashqari)

Isitish sistemalarini loyihalashda dastlab quyosh isitish sistemalarining sxemasi va jihozlari tanlanadi, keyin issiqlik, gidravlik, texnika-iqtisodiy hisoblarining eng optimal variantlarini tanlab olinib ishga kirishiladi.

Faqat har soatda issiqlik sarfini hisoblash yetarli bo'lgan anhanaviy issiqlik bilan tahminlash sistemalarini loyihalashdan quyosh issiqlik bilan tahminlash sistemasini loyihalashning farqi shundan iboratki, bunda hatto yillik issiqlik sarfini ham hisobga olish zarur. Issiqlik sarfi, kDj, issiq suv bilan tahminlash berilgan oyda quyidagi bo'ladi:

Bunda  $V_{\Gamma, B}$  - bir odamga bir sutkada m<sup>3</sup> hisobida (kun-odam hisobida) to'g'ri keladigan issiqlik suv sarfi normasi; N-aholi soni;  $n_d$  - shu oydagi kunlar soni; Tg.v va Tx.v - issiq suv va sovuq suv haroratsi <sup>o</sup>S hisobida (Tx.v va  $n_d$  - qiymatlari oylar bo'yicha o'zgarib turadi, qolgan qiymatlar esa doimiydir);  $Q_{\Gamma, B}^{sum}$  - issiq suv bilan tahminlash uchn ketadigan sutkalik issiqlik miqdori kDj hisobida.

Isitish uchn ketadigan oylik issiqlik sarfi  $Q_{oi}$  o'rtacha oylik issiqlik sarfi  $Q_o$  ni 24  $n_d$  ga ko'paytirish yo'li bilan aniqlanadi, ammo hisobiy harorat uchn tashqi havoning o'rtacha oylik haroratsi  $T_b$  qabul qilingan  $Q_{oi}$  qiymati isitish davrining har bir oyi uchn alohida hisoblab chiqiladi.

Isitish uchn va issiq suv ta'minoti uchn sarf qilinadigan issiqlik miqdori (issiqlik uzatish nagruzkasi) berilgan I-oy uchn quyidagicha bo'ladi:

$$Q_{Hi} = Q_{oi} + Q_{\Gamma, B} \quad (20)$$

Isitish, issiq suv bilan tahminlash va issiqlik uzatish uchn ketadigan yillik issiqlik sarfi quyidagicha bo'ladi:

$$Q_o = \sum_{i=1}^{12} Q_{oi}; \quad Q_{\Gamma, B} = \sum_{i=1}^{12} Q_{\Gamma, B} u Q_n = \sum_{i=1}^{12} Q_{H, i} \quad (21)$$

KITT sutkalik issiqlik ishlab chiqarilishining hisobi va quyosh energiyasining yoqilg'i o'rnini qoplash mehyori har bir oynning o'rtacha kuni uchn KEK qiya yuzaga kelib tushadigan quyosh energiyasining o'rtasi olib hisoblanadi, buning uchn quyosh og'ish burchagi  $\delta$  ni formula bo'yicha (6) quyosh botish soatlik burchagini  $\omega$ , gorizonta va  $\omega'$  qiyalik yuzasiga nisbatan burchaklari (7) va (8) formula bo'yicha quyosh radiatsiyasining o'rtacha oylik koeffitsentlari  $\dot{R}_H$  va  $\dot{R}$  formula bilan va quyosh energiyasining o'rtacha oylik kunduzgi miqdori  $Ye_K$  KEK yuzasiga kelib tushadigan miqdori (3) formula bilan hisoblab chiqiladi.

Etib keladigan quyosh energiyasining turg'un yoki doimiy emasligi tufayli, quyosh isitish sistemasida qo'shimcha energiya manbasi (KEM) bilan ishlash kerak. (Bunga istish qozonlari, issiqlik tarmog'i va boshqalar kiradi) Bu esa 100% issiqlik bilan tahminlash imkonini beradi. shu bilan birga mavsumiy issiq suv bilan tahmin-



lash quyosh sistemasi (KISTT) issiq suv bilan uzluksiz tahminlashning qat'iy talabi bo'lmagan joylarda. (yozgi dush xonalari, pansionatlar, bolalar yozgi oromgohlari va boshqalarda) shunday dubler sistemalarsiz ham loyihalaniishi mumkin.

quyosh istitish sistemalari uchn aprel oyiga (shimoliy kengilik  $\varphi = 45$ ) va janubiyroq bo'lganda mart oyi uchn mo'ljallangan hisobi tavsii yaqilish mumikn. Bu oylarda issiqlika bo'lgan ehtiyoj asosan quyosh energiyasi hisobiga tahminlashi kerak. Issiqlik bilan tahminlash geliyoqilg'i sistemalarini loyihalashda ehtiyojni quyosh energiyasi hisobiga ma'lum ulushini qoplashgina iqtisodiy jihatdan maqsadga muvotiqligi nazarda tutilishi kerak  $F_{\text{yillik}}$ -yillik issiqlik nagruzkasining qolgan qismini esa KEK (qo'shimcha energiya manbai) tahminlashi kerak:

$$Q_{\text{DHE}} = (1 - \int_{\text{yillik}}) Q_{\text{H}}^{\text{yillik}} \quad (22)$$

Issiqlik nagruzkasini qoplashda quyosh energiyasining yillik ulushi (yoki yoqilg'i o'rnini bosish darajasi) teng:

$$\int_{\text{yillik}} = \sum Q_{\text{C}}^{\text{M}} / \sum Q_{\text{H}}^{\text{M}} \quad (23)$$

Oylik yoqilg'i o'rnini bosish darajasi:

$$\int = \frac{Q_{\text{C}}^{\text{M}}}{Q_{\text{H}}^{\text{M}}} = \frac{Q_{\text{DHE}}^{\text{M}}}{Q_{\text{C}}^{\text{M}}} = 1 - \frac{Q_{\text{DHE}}^{\text{M}}}{Q_{\text{H}}^{\text{M}}} \quad (24)$$

bunda  $Q_{\text{H}}^{\text{M}}, Q_{\text{C}}^{\text{M}}, Q_{\text{DHE}}^{\text{M}}$ -quyosh energiyasi va qo'shimcha energiya bilan qopladigan issiqlik nagruzkasining issiqlikning oylik miqdori bo'lib, GJ/oy bilan hisoblanadi.

Formula bo'yicha (14) KEK issiqlik hosil qilishning  $q_{\text{K}}$  o'rtacha oylik sutkalik ulushini hisoblash uchn 5 va 6-jadvallari bo'yicha KEK xarakteristikasini va  $\alpha_1$  va  $\alpha_2$  koeffitsentlarini tanlaymiz; formula bo'yicha (16) R parametрни aniqlaymiz, F miqdorini (15) formula bo'yicha aniqlaymiz.

Suyuqlik KEK uchn  $V_{\text{K}}$  issiqlik ta shuvchining nisbiy sarf hajmi  $V_{\text{K}} q, 0,01-0,02$  l/(m<sup>2</sup> s) deb olinilishi, havo KEK uchn 0,05-0,02 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> s) deb olinishi kerak.

Suv issiqlik akkumulyatorining nisbiy sig'imi 1 kv.m KEK sirti uchn  $V_{\text{AK}} q, 0,05-0,1$  m<sup>3</sup>, shag'alli akkumulyator uchn 1 kv.m KEK sirti uchn  $V_{\text{AK}} q, 0,15-0,35$  m<sup>3</sup> deb olinishi kerak.

Tizimning yillik (mavsumiy) issiqlik ishlab chiqarish unumdorligi  $Q_{\text{C}}^{\text{yillik}}$  va o'rnini qoplash darajasi  $f_{\text{C}}^{\text{yillik}}, Q_{\text{C}}^{\text{yillik}}$  va  $f_{\text{C}}^{\text{yillik}} 25-35\%$  dan kam bo'lmagan KISTT sistemalari uchn va quyosh issiqlik sistemasi uchn esa 30-50% deb olinishi kerak (sistemada issiqlik yo'qotish va foydalanilmay yo'qotilayotgan foydali issiqlikni yo'qotishni hisobga olganda)

Yillik yoqilg'i tejash o'rtacha yillik miqdori energiyasidan foydalanilishini tahminlash quyidagicha:

$$B = \int_{\text{yillik}} Q_{\text{H}}^{\text{yillik}} (Q_{\text{T}} \eta_{\text{T.G}}) \quad (25)$$

Bunda  $\int_{\text{yillik}}$ -yillik o'rnini bosish darajasi,  $Q_{\text{C}}^{\text{yillik}}$ ; GDj/yil;  $Q_{\text{H}} = 29,3 \text{ kJ/k} \cdot \text{m.y.m.}$ -yoqilg'i yonishidan hosil bo'ladigan issiqlik 1t-shartli yoqilg'i aylantirib hisoblanganda; issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmaning foydali ish koef-

fitsenti (FIK) 0,45 va 0,6 ga teng bo'lib,  $\eta_{T.G}$  qattiq va suyuq (gazsimon) yoqilg'ida individual issiqlik generatorlari uchn 0,6-0,7 va xuddi shunday yoqilg'i ishlaydigan qozon unumdorligi 20-100 GDj/soat bo'lganda 0,7-0,8 deb olinadi.

Yillik tejamkorlik so'mga quyidagicha tashkil qiladi:

$$\mathcal{E}_{\text{yillik}} = C_T \int_{\text{yillik}} Q_H^{\text{iss}} \setminus \eta_{T.G} \quad (26)$$

bunda  $S_T$ -issiqlik ishlab chiqaruvchi yoqilg'i issiqlik generatoridan olinadigan energiyasining issiqlik qiymati so'm / GDj; tumaniga qarab buni 5500-6500 so'm/GDj deb ham olish mumkin.

Geliosistemalarning o'zini qoplash muddatlari yillar hisobida:

$$\tau = C_{T.C} F_K \setminus \mathcal{E}_{\text{yillik}} \quad (27)$$

bunda  $S_{G.S}$  geliosistemaning KEK/  $m^2$  yuzasiga to'g'ri keladigan solishtirma tanarxi, so'm/ $m^2$  ma'lumotlar bo'lmagan taqdirda  $S_{G.S} \leq 3000$  so'm/ $m^2$  deb qabul qilish mumkin.

Issiqlik bilan tahminlash quyosh sistemasining oldindan hisoblash uchn  $f$  ning o'lchovsiz parametri  $O = E_K F_K \setminus Q_H$  deb olinganligi, 18-rasmda qurilganday, foydalanilishi tavsiya yaqilinadi.

Bu bog'liqliklarni tashkil etishda quyidagilar qabul qilingan:

a). Asosiy sistemada PPT-2 ikki qavat oynali tipdagi yassi KEK foydalaniladi, uning nisbatlari ( $K_K / \eta_0 = 6,3 Bm / m^2 K$ ), KEK ning gorizontga va janubiy yo'nalishga optimal qiyalik burchagi  $\beta_{OPT}$ ;

b). Suv issiqlik akkumulyatorining solishtirma sig'imi KEK yuzasiga nisbatan 0,05  $m^3/m^2$  ga teng.  $K_K / \eta_0$  dan boshqa nisbatga ega bo'lgan KEK dan foydalanilganda hisob-kitoblarda qo'shimcha o'zgartirishlar kiritish zarur.

$E_K$ -qiymati (KEK sirtiga kelib tushadigan quyosh energiyasi to'plami) va  $Q_H$  - qiymati (issiqlik nagruzkasi) hisob davri uchn 1 yil davomida yoki mavsumiy ishlatiladigan KISTT uchn bir xil, isitish mavsumining har bir oyi uchn, bir boshqa alohida hisoblab chiqiladi.

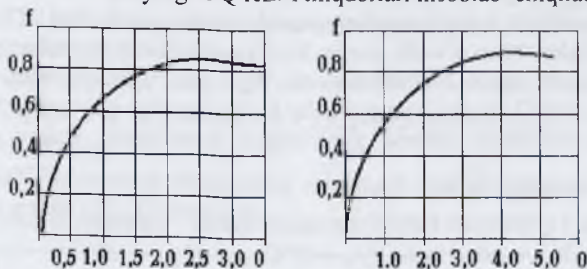
KEK ning gorizontga nisbatan optimal qiyalik burchagi bilan R quyosh energiyasi KEK hisobi koeffitsentini qiymatini taxminan quyidagicha qabul qilinishi mumkin: Rq1,4 isitish geliosistemalari uchn ( $\beta_{OPT} = \varphi + 15^\circ$  bo'lganda); Rq1,05 mavsumiy KISTT uchn ( $\beta_{OPT} = \varphi - 15^\circ$  a) va Rq1.5 yil davomida ishlaydigan KITT uchn ( $\beta_{OPT} = \varphi$  bo'lganda).

Isitish geliosistemalari va issiq suv ta'minoti uchn  $f$  qiymatini oy davomida O deb olib, foydalanish kerak.  $Q_H^M$  oylik issiqlik nagruzkasi miqdorini 23 formulaga ko'ra quyidagicha hisoblab chiqarilishi kerak.

$f$  ning O bilan bog'liqligini aniqlash yordamida ikki vazifani bajarish mumkin:

- KEK sirti  $F_K$  ning berilgan maydoniga to'g'ri keladigan  $f_{\text{yillik}}$  yillik miqdorini aniqlash.

- $f_{\text{issl}}$  berilgan miqdorni taminlaydigan  $F_K$  maydoni aniqlash. birinchi vazifani bajarishning ketma-ketligi quyidagicha: hisoblash davri uchn (yil, mavsum, oy)  $Q_H$  va  $E_K$  miqdorni aniqlanadi; H parametri chiqarib tashlanadi: 18-rasmda ko'rilganiday  $f_{\text{issl}}$  ni topib olinadi; issiqlik bilan tahminlash sistemasining (KISTT) yillik, oylik foydali energiyasi  $Q_C$  miqdori va yoqilg'i manbaidan olib kelinayotgan Q KEM miqdorlari hisoblab chiqiladi:



19-расм. Қўёшли иситиш тизими учун иссиқ сув таъминоти (а) ва иситиш ва иссиқ сув таъминоти (б)  $f$  дан  $Q$ -га умумлаштирилан боғлиқлик графиги.

$$Q_C = f_{\text{issl}} Q_H^H \quad \text{va} \quad Q_{\text{KEM}} = (1 - f_{\text{issl}}) Q_H^H \quad (28)$$

$f_{\text{issl}}$  ning talab qilingan miqdorini tahminlaydigan KEK yuzasi maydoni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F = 0 Q_H | E_K \quad (29)$$

Kishenyov shahrida yil davomida issiq suv bilan tahminlaydigan KISTT taxminiy hisobi namunasida  $V_{\Gamma.B} = 4,8 / \text{m}^3 \text{кун}$  bo'lganda yillik issiqlik nagruzkasi quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{aligned} Q_H &= 365 V_{\Gamma.B} \rho c_p (T_{\Gamma.B} - T_{X.B}) = 365 \cdot 4,8 \cdot 10^3 \cdot 4,19 (45 - 10) = \\ &= 257 \text{ ГДж} / \text{йил} \end{aligned}$$

$f_{\text{issl}}$  ni 0,5 deb olamiz. Yeq4,72 ГДж/( $\text{m}^2$  yil). Katta hisoblash koeffitsentlari  $R_q 1.1$  va  $E_K = RE = 5.2 \text{ ГДж} / (\text{m}^2 \cdot \text{йил})$  19-rasmdan  $Q_{q0,843}$  ekanligini topamiz. U vaqtda  $F_K = 0.843 \cdot 457 | 5.2 = 41.7 \text{ m}^2$  va issiqlik akkumulyatori hajmi  $V_{AK} = 0.05 F_K = 2.1 \text{ m}^3$   $F_K$  va  $\text{m}^2$  qiymatini  $F_K = Q_H | q_C$  formula bilan hisoblab chiqish mumkin.

Tizimning  $Q_H$  issiqlik og'irligi va  $q_C$ -solishtirma issiqlik ishlab chiqarishi yil davomida Kuchli o'zgarib turadi, shuning uchn formula (28)  $F_K$  ning taxminiy qiymatlarini berishi mumkin.

### 3.9 Mavsumiy sistemasning issiq suv ta'minoti hisobi

1. Apreldan sentyabr gacha ishlaydigan mavsumiy KISTT uchn KEK sirti yuzasi soddalashtirilgan quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$F_K = V_{Г.В} / (q_{Г.В} \eta_T) \quad (30)$$

bunda  $V_{Г.В}$  - o'rtacha sutkalik issiq suv sarfi, l/kun;  $q_{Г.В}$  -sistemaning o'rtacha mavsumiy issiq suv ishlab chiqarish sutkalik solishtirma quvvati, l/(m<sup>2</sup> kun);  $\eta_T = 0,8 + 0,85$  -truboprovodning issiqlik yo'qotishini hisobga olish koeffitsienti.

2.  $q_{Г.В}$  miqdorini gorizonttal yuzaga tushadigan Ye quyosh energiyasining sutkalik miqdori bilan bog'liqligini aniqlash kerak.

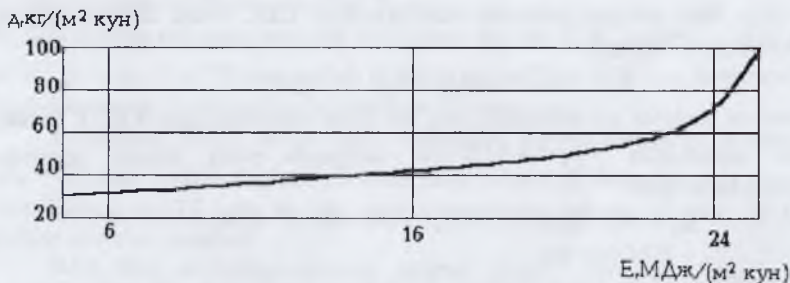
Agar sistemada rezerv issiqlik manbai nazarda tutilmagan bo'lsa, KISTT hisobi aprel oyi Ye miqdori bilan olinadi, ammo, bunda yoz oylarida foydalanilmagan qolgan issiqlik miqdori paydo bo'lishi mumkin. Agar rezerv issiqlik manbai nazarda tutilgan bo'lsa, KISTT hisobi iyun oyi uchn ko'zlanganday olib boriladi, u vaqtda yilning boshqa davrlarida sistema  $f_{cp}$  og'irligini tahminlaydi, rezerv manba esa

$(1 - f_{cp}) Q_{Г.В}$  issiqlikni beradi.

Misol uchn Tojikistonda KISTT mavsumiy hisobi shunday bo'lishi mumkin:

$$V_{Г.В} = 4,8 \text{ м}^3 / \text{кун}, \quad T_{Г.В} = 45^\circ \text{C} \quad \text{ва} \quad T_{Х.В} = 15^\circ \text{C}$$

NGK-2 tipidagi KEK ni tanlab olsak,  $\beta = \varphi - 15^\circ = 32^\circ$ .  $F_K$  va tejalgan yoqilg'ini chiqarib tashlaymiz,  $E = 15,84 \text{ МДж} / (\text{м}^2 \cdot \text{кун})$  (aprel) va  $23,62 \text{ МДж} / (\text{м}^2 \text{ кун})$  (iyun). 20-rasmdagi KEK 1 m<sup>2</sup> ga yuzasiga to'g'ri keladigan  $q_{Г.В} = 52,5 \text{ л} / \text{кун}$  (aprel) va 80l/kun (iyun) topib olamiz.



20-расм. Горизонтал юзага тушаётган қуёш энергиясининг суткалик умумий миқдори  $E$  билан қуёшли иссиқ сув таъминоти системасининг суткалик бираик унумдорлиги  $D$  ўртасидаги боғлиқлик.

Formula bo'yicha (28)  $F_K = 107,6 \text{ м}^2$  (aprel) va  $70,6 \text{ м}^2$  (iyun) ekanligini topamiz. qo'shimcha energiya manbai (KEM) bo'lmagan taqdirda  $F_K = 107,6 \text{ м}^2$  dan foydalanilgan ma'qul.

$f$  ning oylik qiymati teng:

$$f_{IV} = 0,66, \quad f_V = 0,83, \quad f_{VI} = f_{VII} = 1, \quad f_{VIII} = 0,82, \quad f_{IX} = 0,61$$

mavsum uchn o'rtacha qiymat  $f_{cp} = 0,82$ .

Akkumulyator hajmi  $V_{AK} = 0,05 V_K = 3,5 \text{ м}^3$  qo'shimcha energiya manbaidan mavsumda energiya sarfi  $Q_{KKЭ} = (1 - f_{cp}) Q_{I, B} = 0,18 \cdot 100 = 19,8 \text{ ГДж}$ .

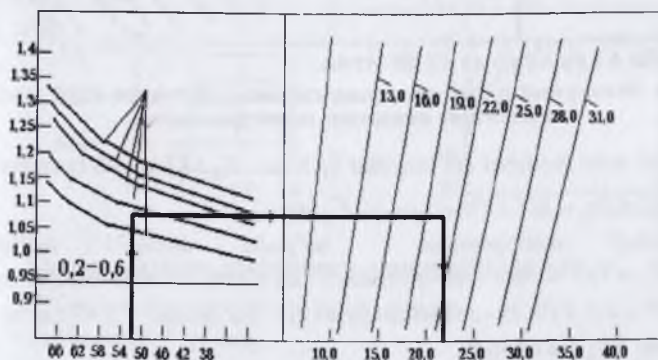
Yoqilg'i tejami (issiqlik generatorining foydali ish koeffitsenti (FIK)  $\eta$  qo,55 bo'lganda):

$$B = \frac{Q_{I, D} - Q_{ДИЭ}}{Q_H \eta_{T, I}} = \frac{110 - 19,8}{29,33 \cdot 0,55} = 6,16 \text{ ТУТ / ЙИЛ}$$

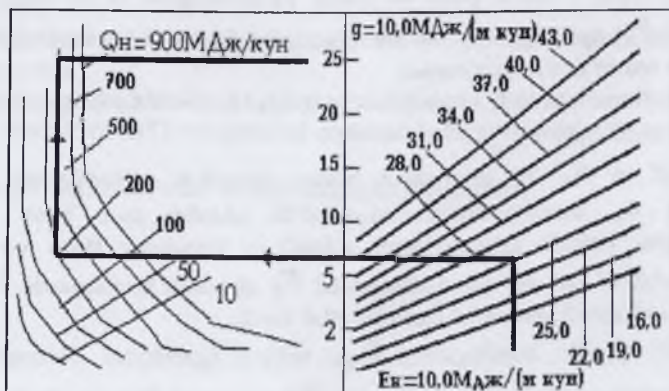
KISTT baza sistemasi uchn hisob nomogrammasi. KISTT baza sistemasi quyidagilar: NPK-2 tipidagi yassi KEK-

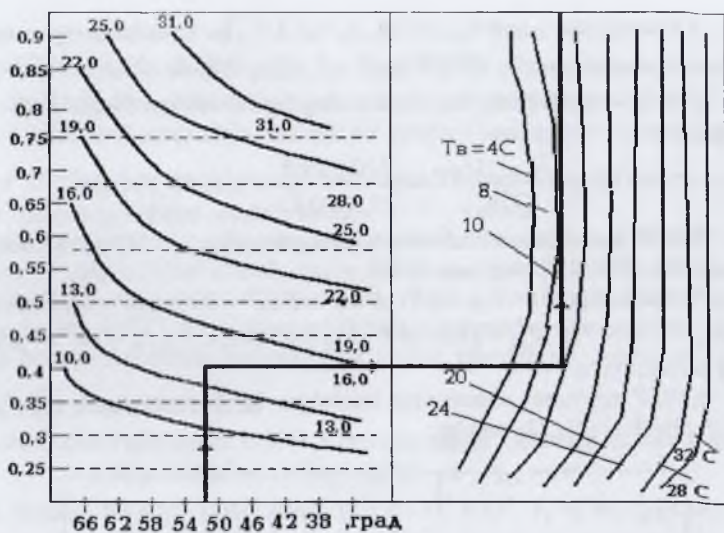
$K_K / \eta^0 = 6,3 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \text{К})$ ,  $T_{TH} = 35^0 \text{С}$ ,  $\beta = \varphi - 15^0 \text{С}$ ,  $P = 0,2$ ; suvli issiqlik akkumulyatori- $V_{AK} = 0,05 \text{ м}^3 / \text{м}^2$ ,  $K_{AK} = 1 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \text{К})$ ,  $K_{TP} = 0,3 \text{ Вт} / (\text{м} \text{К})$ ,  $L_{TP} = 1 \text{ м} / \text{м}^2$  foydali issiqlik zaxirasi yo'q.

KISTT mavsumiy sistemaning aniqlangan hisobi nomogramma bo'yicha bajarilish mumkin (21, 22- rasmlar).



21-расм. Коллектор юзасига бир неча кундузда тушаётган энергиясининг ўртача миқдорини ҳисоблаш номограммаси.





22-расм. Мавсумий қуёш иссиқлик системалари учун КЭЖ юза майдонини аниқлаш монограммаси.

Апрел ойи уchn дастлабки ма'лумотлар ( $\varphi, E$  ва  $E_d / E$ ) ва 22-расмдagi номoграмма бо'йича  $\chi = \varphi - 15^0$  бо'лганда  $E_K$  dir.

22-расмдagi номoграмма бо'йича дастлабки ма'лумотлар  $\varphi, E, E_K$  ва  $T_B = 19,2^0C$  ма'лум қийматлари бо'йича суткалик иссиқлик og'irligi  $Q_H = V_{T,B} \rho c, \Delta T = 4,8 \cdot 4,19(45 - 15) = 603 \text{ МДж} / \text{кун}$  бо'лганда  $F_K = 72 \text{ м}^2$  ni topamiz. Hisob bilan farq 2% atrofida.

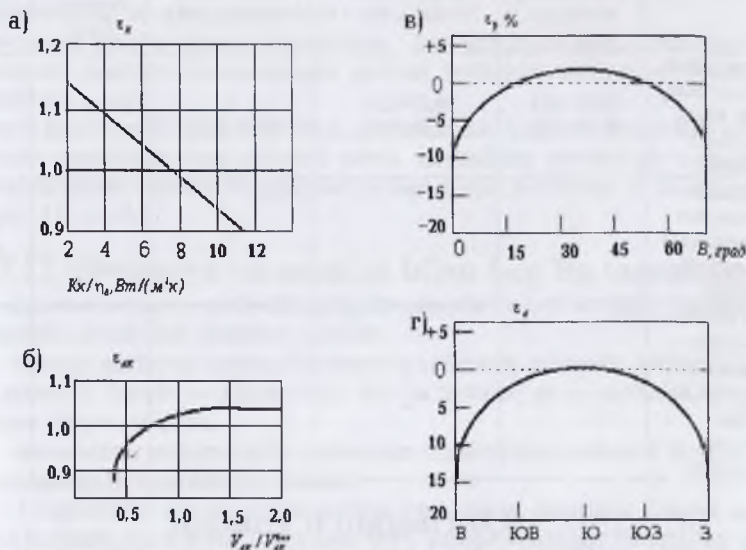
Sistemaning haqiqiy xarakteristkasi hisobga olish bilan KITT issiқlik hisobini aniqlash. quyosh isitish sistemasi va yil davomida ishlaydigan KITT uchn дастлабки hisob bog'liqlik  $f$  dan 0 gacha bo'lganda 22-расмдagilar  $I_P$  davomida hisoblani-shi kerak.  $F_K$  qiymatiga KEK xarakteristkasi, issiқlik akkumulyatori hajmi va meteo sharoitlar asosiy ta'sirini ko'rsatadi.

Hisob usulini ishlab chiqishda  $K_K / \eta_0 = 6,3 \text{ Вт} / (\text{м}^2 / \text{K})$  bo'lgan NPK-tipidagi KEK qabul qilingan.

KEK ni  $K_K / \eta_0$  qiymatidan boshqa kattalikda qo'llanilganda  $F_K$  hisob qiymatini  $E_K$  tuzatish koeffitsentiga bo'lib ishlatish zarur, buni 23-расмда ko'rsatilgan. Issiқlik akkumulyatori solishtirma hajmining (baza varianti uchn  $V_{AK}^{\text{qaza}} = 0,05 \text{ м}^3 / \text{м}^2$  deb qabul qilinganda)  $F_K$  qiymatini hisoblaganda  $E_{AK}$  tuzatish koeffitsenti yordamini nazarda tutish kerak.

KEK qiyalik burchagining  $\beta_{OPT}$  optimal qiymatidan anchagina og'ishi,  $\alpha_K = 0$  (janubiy yo'nalish) kuzatilganda  $F_K$  qiymatini  $E_p$  va  $E_s$  tuzatish koef-

fiisntlarini hisobga olib ko'paytirish kerak. SHimoliy kenglikning  $\varphi = 50^\circ$  sh.k. uchn  $E_\beta$  qiymatlari 23-rasmda,  $E_\alpha$  koeffitsent qiymati uchn esa 23-rasmda berilgan.



23-расм. Тузатиш коэффициентлари учун графиклар  $\epsilon_k$   $\epsilon_g$   $\epsilon_\alpha$   $\epsilon_\beta$

KEK yuzasining hal qiluvchi hisob qiymati

$$F_{e, max} = F_k | (\epsilon_k \epsilon_\alpha \epsilon_\beta \epsilon_\gamma) \text{ ga teng.}$$

quyosh sistemalarini tanlashda 9-jadvaldan foydalanish kerak.

Hisob va yordamchi jihozlarni tanlash umum qabul qilingan metodika asosida olib boriladi (issiqlik uzatgichlar, boshqaruv tizimlari va hokazolar).

KITT ning batafsil issiqlik hisobi  $f$  va  $\Phi - f$  - qiyalik usuli bo'yicha bajarilishi mumkin.

KITT gidravlik hisobi 2-3 boblardagi tavsiyalarga muvofiq bajariladi. Texnik-iqtisodiy hisoblar va KITT variantlarini qiyoslash keltirilgan harajatlar bo'yicha olib boriladi.

quyosh sistemalari uchn tavsiya etiladigan parametrlar.

10-jadval

Sistemani turi	1m <sup>2</sup> KEK maydoni uchni issiqlik ta'shuvchining birlik sarfi m <sup>2</sup> /s	1m <sup>2</sup> KEK maydoni uchni akkumulyatorning birlik xajmi m <sup>3</sup>	SHag'al akkumulyatordagi donalarning o'lchami M	Gorizontga nisbatan og'ish burchagi Grad.	KEK yuzasining taxminiy maydoni m <sup>2</sup>
Quyosh isitish sistemasi (KIS) KEK bilan: Suyuqli Havoli	0,01-0,02 0,005-0,02	0,05-0,15 0,15-0,35	- 0,02-0,03	$\beta = \varphi + 15$	-
Quyoshli qaynoq suv ta'minoti(KKS V) sezoni Yillik	- -	- -	- -	$\beta = \varphi - 15$ $\beta = \varphi$	075-1,2 0,75-1,2
Cho'milish basseynlari uchni suvni istish KEK bilan: qiyalik Gorizont	- -	- -	- -	$\beta = \varphi$ -	(0,5-0,65)/(0,6-0,75)l

## Qurilmani o'rnatish

Qurilma sotib olingandan keyin tabiiyki, uni o'rnatish zarur. Tizimning murakkabligiga bog'liq ravishda uni o'rnatish uchni kerakli vaqt turlicha bo'ladi. Lekin, o'rnatish jarayoni bir necha kundan oshmasligi kerak. O'rta va katta tizimlarni qurilmalarni o'rnatishda qiyin chiliklar mavjud, qurilma va kommunikatsiya tarmoqlaridan foydalanishdan paydo bo'lishi mumkin. Katta bo'lmagan

tizimlarni o'rnatishda butun binoni yoki alohida olingan kvartirani suv ta'minoti tizimga ulash, shuningdek santexnik kommunikatsiyalar tarmog'iga zaruriy o'zgartirishlar kiritish eng muammoli jihatlar hisoblanadi.

Bundan tashqari to'g'ri joylashtirish, mo'ljalni to'g'ri olish va bino qutisiga kollektorlarni mustahkamlash, maydonning salqin bo'laklari mavjudligi va boshqalarni unutmaslik lozim. Umuman olganda shuni ta'kidlash kerakki, quyosh issiq suv va issiqlik ta'minoti qurilmalarni mavjud binolarga joylashtirishda paydo bo'ladigan muammolar, agar quyosh qurilmasi, yahni ko'rilayotgan binoning bir qismi sifatida loyihalangan bo'lsa, ularni o'rnatish uchni sarflanadigan harajatlar sezilarli kamayadi.

### 3.11 Ba'zi qo'shimcha tavsiyalar

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, hozirgi vaqtda bozor sotib oluvchiga gelioenergetik tizimlarning katta tanlovini taklif qilmoqda. Tizimlarning unumdorligi, bahosi va iqlimiy sharoitlarga mos kelishini hisobga olib tanlashdan tashqari tayyorlovchi va maslahatchini to'g'ri tanlash katta ahamiyatga ega.

Bu yerda nima nazarda tutiladi?



-tanlov: nima maqbul-kerakli tizimni shaxsiy kuchlar bilan tanlash kerakmi yoki bunday tizimni ishlab chiqaruvchilar yoki maslahatchilar xizmatidan foydalanish kerakmi?

-tanlov: nima maqbul-tizimni bitta tayyorlovchidan to'liq sotib olishimi yoki uni har xil tayyorlovchilardan qismlarni alohida sotib olishmi?

-tanlov: nima maqbul-tizimni o'zingizning kuchlaringiz bilan o'rnatishmi yoki tayyorlovchi tashkilot (ixtisoslashgan qurilish tashkiloti) xizmatidan foydalanish kerakmi?

-e'tiborni tizimni sotib olish shartlariga qaratish kerak, kafolatli xizmat ko'rsatish va tayyorlov tashkilotida mos keluvchi servis xizmatining mavjudligi, tayyorlovchi tomonidan kafolat muddati tugagandan keyingi xizmat ko'rsatish va kuzatuvni tahminlash.

### **3.12 Ekologiya va estetika bilan bog'liq masalalar**

Umuman olganda, soz holatdagi gelioenergetik tizimni ekologik jihatdan mutlaqo zararsiz obhakt deb hisoblash mumkin.

birinchi navbatda, bundan tizimlarning anhanaviy energetik qurilmalarga nisbatan afzalligi zararli moddalar ( $SO_2$ , SO va hokazo) ni atmosferaga, suvga va tuproqqa chiqarmasligidir.

Ikkinchidan, gelioenergetik qurilma amalda shovqinsiz ishlaydi. Bu ham katta ahamiyatga ega bo'lgan omil hisoblanadi.

Uchinchidan, gelioenergetik qurilma ish jarayoni davomida, avariya vaziyati yuzaga kelganda atrof-muhit ifloslanish xavfi yuzaga kelmaydi. Portlashlar, zaharli chiqindailar chiqarilishi va hokazolar sodir bo'lmaydi.

Estetika nuqtai nazaridan qaraganda, yagona muammo kollektor tashqi ko'rinishi hisoblanadi. chunki, u bino ustiga o'rnatilganligi bois, uning tashqi ko'rinishini o'zgartiradi. Lekin, bu muammo osongina hal qilish mumkin. Bitta yechim bu binoning mehmoor chilik yechimini shunday hal qilish kerakki, kollektorlar mehmoor chilik unsuri sifatida qabul qilinsin. masalan, hal qilishning boshqa yo'li-bino ustida joylashtirilgan kollektorlarni mehmoor chilik usullari bilan niqoblash.

### **3.13 Moliyaviy qo'llab-quvvatlash masalalari**

Ko'pgina mamlakatlarda jumladan Yevropa ittifoqi mamlakatlarida quyosh energiyasidan issiqlik olish uchn foydalanish, moliyaviy qo'llab-quvvatlash orqali rivojlantiriladi. shu maqsadda, Yevropa Hamjamiyati darajasida, misol uchn TERMI, shuningdek milliy regional yoki mahalliy darajada (Germaniyada, xususan, Federal yerlar jamg'armasi) turli dasturlar o'tkaziladi.

Misol uchn Yevropa Hamjamiyati mamlakatlari tomonidan TERMI dasturi doirasida 1979 yildan 1991 yilgacha bo'lgan davrda turli maqsadlarda quyosh energiyasidan issiqlik olish maqsadida foydalanish bo'yicha umumiy summasi 87,3 mln. ekyu bo'lgan 154 ta loyiha amalga oshirildi.

Bunday qo'llab-quvvatlash turli xalqaro, milliy va mahalliy dasturlar, foizsiz yoki kam foiz qarzlari, mahalliy yoqilg'i energiya manbalaridan foydalanish varianti bilan solishtiriganda harajatlar ortishini qoplovchi moliyalashtirish tomonidan beriladigan grant shaklini olishi mumkin. Bunda, ko'p hollarda, moliyaviy ko'mak olish

uchn gelioenergetik tizimning ma'lum bir sertifikatlash talablarini bajarish lozim. shu narsani eslatib o'tish kerakki, Markaziy Osiyo regionini mamlakatlarida quyosh issiqlik energiyasidan foydalanish bo'yicha davlat darajasidagi yagona mehoriy hujjat GOST 28310-89 « quyosh kollektori»: Umumiy texnik sharoitlar bo'lib, uning asosida hozirgi vaqtda milliy standartlarga tayyorlanmoqda. quyosh energiyasidan foydalanuvchi korxonalariga moliyaviy yoki boshqa turdagi ko'mak berish region mamlakatlarida hozircha amalga oshirilayotgani yo'q.

### 3.14 Tashkiliy masalalar

Markaziy Osiyo mamlakatlari Fanlar Akademiyasi va Oliy o'quv yurtlari doimiy tadqiqot muassasalari va muhandislik markazlari faoliyat doirasida tadqiqotlar o'tkazilmoqda va istiqbolli yangiliklar yaratilmoqda. Loyihalash, montaj va ishga tushirish ixtisoslashgan muhandislik markazlari va korxonalar tomonidan korxonalarining cheklangan sonli buyurtmalari asosida amalga oshirilmoqda.

qirg'izistonda obhektiv shart-sharoitlarga ko'ra (quruq zonada atrof muhitni muhofaza qilish, aholini yashash darajasini oshirish zarurati) NI va OKR sanoat o'zlashtirish va yangi texnik vositalar va texnologiyalarning masalalarini yeChishni kompleks hal qilish maqsadida Respublika qarori bilan Davlat Harakat loyihasi «KUN» tahsis etildi.

U qayta tiklanadigan energiya resurslaridan, jumladan, quyosh energiyasidan foydalanish sohasida davlat energetika siyosatini amalga oshiruvchi va yo'naltiruvchi qirg'iziston hukumati qoshidagi davlat boshqaruvi bajaruvchisi hisoblanadi.

Toshkent respublikasida Fanlar Akademiyasi qoshida gelioenergetika bo'yicha Muhandislik markazi, keyinroq esa gelioenergetika bo'yicha kompleks ishlarni bajaruvchi «Mitra» nomli ilmiy ishlab- chiqarish korxonasi tashkil qilindi. Turkistonda quyosh energiyasidan issiqlik energiyasi olish bo'yicha ishlar IICHB « quyosh»da jamlangan edi. Hozirga kelib bu masalalar bilan qishloq xo'jalik instituti « quyosh energiyasidan foydalanish bo'yicha bo'limi» shug'ullanayapti.

O'zbekiston Respublikasida Fanlar Akademiyasi qoshidagi ilmiy-tadqiqot ishlari koordinatsiyasi bilan shug'ullanuvchi quyosh energiyasidan foydalanuvchi va yangi texnologiyalar va texnik vositalar joriy qilishga yordam beruvchi sohalararo ilmiy-texnik markaz «Ugeliotexnika» tashkil qilingan.

Issiqlik ta'minoti quyosh tizimlari tadqiqotlari va ishlab chiqish asosan IICHB «Fizika-quyosh», IIB O'zbekiston Respublikasi FA energetika va avtomatika instituti, o'zbek aholi yashash va ijtimoiy binolar namunaviy va tajriba loyihalari ilmiy-tadqiqot va loyiha institutlarida jamlangan.

Issiqlik ta'minoti quyosh tizimlarini loyihalash, qurilish-montaj qilish va ishga tushirishga ixtisoslashgan markazi «O'zmahsusgeliomontaj» montaj va maxsus qurilish ishlari Kontserni tarkibida ishlamoqda.

### 3.15 Quyosh energiyasidan foydalanishning ekologik ahamiyati

Hozirgi kunda insoniyat oldida turgan dolzarb masalalardan biri atrof-muhitni muhofaza qilishdir, chunki insoniyat bilan tabiat orasidagi munosabat shu darajaga borib yetdiki, uning natijasi insoniyatga aks ta'sir etib, hayotiga, yashashiga tahlika solyapti.

Ekologiya masalalari keng tu shuncha bo'lib, atmosferanni, suv boyliklarini (daryo, ko'l va dengiz suvlari), tuproqni, o'rmonlarni, hayvonot dunyosini, o'simliklarni muhofaza qilish bog'liq.

Bulardan tashqari katta shaharlardagi shovqin, turli manbalardan tarqalayotgan yuqori chastotali elektromagnit to'lqinlarni ham hisobga olish kerak.

Quyida atrof-muhitni muhofaza qilish muammolaridan quyosh energiyasidan foydalanib, atmosferaning tozaligini saqlash va yoqilg'iarni tejab sarflashga taaluqli bo'lgan masalalarni qaraymiz.

Ma'lumki, yer ostida qazib olinadigan organik yoqilg'i ashyolardan (neft, ko'mir, tabiiy gaz) keng foydalanishning salbiy tomoni bor, bunga benzin, ko'mir va boshqalarni ko'plab yoqish natijasida atmosferaning ifloslanishi kiradi.

Atmosfera-erning gazli qobig'idan iborat bo'lib, massasi  $5,15 \times 10^{15}$  tonnoga teng, uning asosiy qismini esa azot va kislorod tashkil etadi. yer atmosferasida azot va karbonat angidrid gazi kam miqdorda bo'lsa ham, yerdagi hayot uchn ma'lum ta'sirlari bor. masalan, azot va karbonat angidrid gazlari organizmga zararli ta'sir ko'rsatuvchi, quyoshdan kelayotgan ultrg'rabinafsha nurlarning katta qismini yutadi. ikkinchi tomondan, azot va karbonat angidrid yer sirtidan tarqalayotgan infraqizil nurlarni yutadi va yerni keskin sovib ketishaga yo'l qo'ymaydi, yahni ma'lum darajada «Parnik» effektini beradi.

Atmosferaning eng muhim tarkibiy qismi bo'lgan kislorod ham inson hayoti uchn muhim rolg' o'ynaydi, odamda kislorod yetishmaganda, nafas olishi, qon aylanishi tezlashadi va yomon oqibatlariga olib keladi.

Planetamizdagi o'simliklar dunyosi yiliga 160 mlrd tonna karbonat angidrid gazini o'zlashtirib, atmosferaga 120-190 mlrd tonna kislorod yetkazib beradi. Demak, yashil o'simliklar havo muhitini tozalovchi tabiiy qurilmadir. Bundan tashqari ular havodagi changning to'rtidan uch qismini tutib qoladi, hamda sulg'fit gazini uchdan ikki qismini yutadi.

Ma'lumki, insonning hayot faoliyatida ko'plab kislorod yutiladi va karbonat angidrid ajratiladi, o'simlik esa insonning aksi o'laroq, karbonat angidrid yutib, kislorod chiqaradi.

shuningdek, o'simliklar mikroiklim yaratishda ham katta rolg' o'ynaydi, o'simlik bor joydagi havoning haroratsi, ular bo'lmagan joylarga nisbatan 2-3 °S past bo'ladi, shunga muvofiq ravishda bu zonada nisbiy namlik ortib, o'chiq joydagiga nisbatan 15 foizga farq qiladi. Binobarin, biz yashil o'simliklar haqida qayg'urar ekanmiz, bir vaqtning o'zida o'zimiz yashaydigan joyning atmosfera havo sifatini ham yaxshilaymiz.

Atmosfera havosining ifloslanishi deganimizda, havo tarkibidagi kislorod, ozon, azot, karbonat angidrid gazi va boshqalardan tashqari, zararli gazlarning, zararchalarning, ( changlarning) ko'plab arala shuvini tu shunamiz. Toza havoni

ifloslovchi asosiy sohalardan biri avtotransport hisoblanadi, bundan o'n yil ilgari ma'lumotlarga ko'ra, butun avtomobillar soni 280 mln ta bo'lgan. Hozirgi kunda esa bularning miqdori yanada oshgan.

Katta shaharlarda, masalan, Tokio ko'chalardagi havoni ifloslanishi shu darajaga borib yetdiki, Chorrahada turuvchi transport harakatini boshqaruvchilar ikki soat davomida oksigen maskasini kiyib turadi, ikki soatdan keyin, ikkinchilari almashinishadi. Avtomobilg' ishlaganda chiqadigan is gazi, karbonat angidrid gazi havo nisbatan og'irroq bo'lgani uchn doimo yer sirti yaqinida to'planadi. Is gazining zararli tomoni shundan iboratki, u qondagi gemoglobinga qo'shilib, kislorodni organizm xujayralariga borishiga yo'l qo'ymaydi.

Avtomobillar chiqaradiga gaz tarkibida akrolen, formalg'degid, tetratil, qo'rg'oshinlar ham odam organizmi uchn zararlidir.

Navbatdagi atmosfera havosini ifloslaydigan sohalari issiqlik elektrostantsiyalari, issiqlik elektr markazlari va qozon qurilmalaridir. Yoqilg'i to'la yonganda chiqarib tashlanadigan zararli mahsulotlar oltingugurt oksidi, vodorod sulg'fid va kul hisoblanadi. Chala yonganda uglerod oksidi, uglerodlar, qurum hosil bo'ladi.

Issiqlik elektrostantsiyalaridan chiqarib tashlanadigan zararli moddalar miqdori ham katta. masalan, oyiga 51 ming tonna ko'mir sarflaydigan elektrostantsiya qozon qurilmasidan har kuni 33 tonna oltingugurt angidrid chiqadi, bu esa qulay metereologik sharoitda 50 tonna oltingugurt kislotaga aylanishi mumkin, shu bilan birga bu qurilmadan qo'shimcha har kuni 40-50 tonna kul chiqarib tashlanadi.

Uylarni isitish sistemasidagi qurilmalardan ham ko'p miqdorda zararli moddalar chiqarib tashlanadi, shuni aytish kifoyaki, yoqilg'i yonishidan qolgan qoldiqlardan 30% dan ortiq zararli modda bo'ladi.

Qora metallurgiya atmosferani ifloslaydigan katta sohalardan biridir. Bir tonna cho'yan olishda atmosferaga 4,5 kg chang, 2,7 kg zararli gaz, 0,1q0,5 kg marganets chiqarib tashlanadi, chiqarib tashlangan moddalar orasida kam miqdorda bo'lsa ham, mishyak birikmalar, fosfor, surg'ma, qo'rg'oshin, simob bug'lari vodorod tsianid uchraydi.

Qora metallurgiyaning hozirgi zamonaviy zavodlari ko'mirmi koksantiruvchi tsexlarga ega. Koksoximiyaviy ishlab chiqarish atmosfera havosini chang va uchvchi birikmalar bilan ifloslaydi. Bir tonna koks olishda 300-320 m<sup>3</sup> koks gazi hosil bo'lib, uning tarkibida 50-63% vodorod, 20-34% metan, 4,5-4,7% uglerod oksid, 1,6-4% karbonat angidrid, 5-10% azot, 2-2,6% uglerod va boshqalar bo'ladi.

Rangli metallurgiya zvodlaridan toksik (zaharlovchi) changsimon moddalar-mishyak va qo'rg'oshin atmosferaga chiqarib yuboriladi. Bular ham odam organizmi uchn zararlidir.

Atmosfera havosiga tarqalgan zararli moddalarni odam organizmiga ta'siri bo'yicha bir nechta misol keltirish mumkin. 1948 yilda AQSHning Denver shahrida qurum aralash chang yerga tushadi, natijada 14 mingli aholidan 5910 kishi kasallandi, 20 kishi halok bo'ldi. Yapon tekshiruvchilari aniqladilarki, havoda sulg'fit gazi ko'p bo'lgan joylarda odamlar bronxial astma bilan kasallanadilar. Yonishdan qolgan mahsulotlarni yer sirtiga yaqinlashtirmaslik uchn mo'ri trubalari juda baland qilib (250-320 m) ishlanadi.

Hozirgi kunda atmosferani, muhofaza qilish bo'yicha bir q ancha tadbirlar amalga oshirilmoqda: masalan, avtotransport bo'yicha dvigatellarni gaz bilan ish-

lashga o'tkazish, yoqishdan hosil bo'lgan gazlarni neytralashtirish, dvigatellarni takomillashtirish elektroavtomobillarga (elektromobillarga) o'tish va boshqalar kiradi.

Shu tadbirlar bir qatorda, kelajakda quyosh energiyasi hisobiga harakatlanuvchi transport vositalari keng qo'llanila boshlaydi. Masalan, gelioavtomobillar, quyosh elektrostantsiyalaridan olingan elektr energiyasi bilan yuradigan traleybus, tramvay, elektrovozlar shular jumlasidandir.

Metallurgiya zavodlaridan chiqadigan zararli gaz va chang zarrachalarini kamaytirish uchun maxsus filtrlardan foydalanish zarur, kelajakda esa ko'plab quyosh pechlarini metallurgiyaga tadbir etilishi atmosferani ifloslanishdan saqlaydi.

Uylarni isitish uchun foydalaniladigan qozon qurilmalarini gelioisitigichlar bilan almashtirish mumkin. Hammom va dushxonalarni isriq suv bilan tatminlash uchun quyosh suv isitkichlarday foydalaniladi. Qishloq xo'jaligida yoqilg'i bilan isitiladigan issiqxonalarni quyosh qurilmalaribilan almashtirish mumkin.

Ayrim mamlakatlarda, masalan, Meksikada atrof-mulitni muhofaza qilishga moslashtirilgan maxsus «ekalogik» uylari qurilgan. Bu uylarning vannaxonalariga beriladigan issiq suv va issiqxonalarni isitish quyosh energiyasi hisobiga bo'ladi. Gaz plitalarda va isitish sistemalarida esa vodorod gazi yongandan so'ng hech qanday zararli mahsulot qolmaydi.

Organik yoqilg'ilardan faqat elektr energiyasi olish uchun foydalanilmasdan, balki transport vositalari teplovoz, teploxod, samolyot, avtomobilg', traktorlar uchun metall eritishda, bug' olishda, uylarni isitish sistemalarida, oziq-ovqat sanoati korxonalarida va boshqa joylarda sarf qilinadi.

Aholi sonini ortib borishi natijasida energiyaga bo'lgan ehtiyoj ham orta boradi, masalan, XXI asrning oxirlariga borib, sayyoramiz aholisi 6-6.7 mlrd kishiga yetadi. Bu paytda butun dunyo bo'yicha energiya ishtemoli quyidagicha taqsimlanadi: 20%ni elektr energiya olish uchun, 20%ni transport vositalarni tahminlashga, 30% ni isitish va past potentsialli texnologik jarayonlar uchun 30% ni metallurgiya. Ximiya sanoatidagi yuqori potentsialli texnologik jarayonlar uchun sarflanadi.

Bu yerda ta'kidlab o'tish kerakki, yuqoridagilarning 70% ni neft va tabiiy gaz energiyalari hisobiga tahminlanadi. Ammo ularning butun dunyodagi zahiralari chegaralangan bo'lib. Vaqt o'tishi bilan tugab boradi. Aytish mumkinki, hozirning o'zidayoq neft va gaz qazib olish qiyinlashib va qimmatlashib bormoqda.

Shuning uchun ham hozir butun dunyoda yangi energiya manbalari (yadro energiyasiga (AES) va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan, yer osti issiqlik energiyalaridan suv ko'tarilishi va pasayishi energiyasi va boshqalardan) foydalanishga o'tish bo'yicha keng amaliy ishlar olib borilmoqda.

Ammo energetika maqsadlari uchun foydalanilayotgan atom stantsiyalarini (AES) ham ekalogik jihatdan insoniyatga bora-bora zarar yetkazmaydi deb bo'lmaydi, chunki ularidan oz miqdorda bo'lsa ham radioaktiv chiqindilar atmosfera-ga o'tishi va avariya holllari bo'lishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, atrof-muhitni muhofaza qilish bilan bir qatorda, shu muammoga tegishli yer ostidan qazib olinayotgan yoqilg'ilarni tejam to'g'risida ham fikr yuritish kerak. Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, ularni zahiralari cheksiz emas, shuning uchun tabiiy gaz va neft mahsulotlarni tejab, mehyorda foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu o'rinda shuni eslatib o'tish kerakki, tabiiy gaz bu, faqat

yoqilg'i bo'lmasdan, balki ximiyaviy sanoat uchun ham muhim xom ashyo hisoblanadi.

Tabiatni muhofaza qilish bo'yicha quyosh energiyasini yana bir ahamiyati fotosintez jarayoni, u tufayli o'simliklar havodan karbonat angidrid gazini olib, odam organizmi uchun zarur bo'lgan oksigen chiqarishdan iboratdir. Odam tinch holatda sutkasiga o'pkasidan 10 ming litr havo o'tkazadi va yiliga 1 tonnadan ortiq oksigen qabul qiladi.

Ammo yuqorida keltirilgan turli sabablarga ko'ra, atmosferada karbonat angidrid gazining ko'payishi hayotiy jarayonlarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu vazifa yer sharidan ko'plab o'rmonlar, daraxtzorlar, bog'lar, yashil ekin maydonlari barpo qilish usullari bilan amalga oshiriladi.

Masalan, o'chiq iliq kun davomida, bir gektar o'rmon havodan 220-280 kg karbonat angidrid gazini o'zlashtirib, 180-220 kg oksigen chiqaradi. Undan tashqari barglarida chang o'ttirib qolishi natijasida, bir gektar bargli daraxtlar yil davomida (changli davrlar hisobga olingan) 100 tonna gacha chang ushlab qola oladi.

Shuning uchun joylarda korxonalar xududlarida va yashash joylarda daraxtlar o'tkazish, bog' yaratish va ko'kalamzorlashtirish ishlariga alohida e'tibor berishlari kerak.

## 4. Boshqa noan'anaviy energiya manbalari.

### 4.1 Shamol energiyasi. Shamol energiyasidan foydalanish

Biz shamollar dunyosi va okean havosi ostida hayot keChiramiz. Insonlar shamolning foydalari hamda, uning ko'pgina qulay imkoniyatlari mavjudligini anglab yetganlar, lekin, uzoq vaqtlar uni tu shuntirib bera olmaganlar. shamolga bo'lgan asosiy qarashlar qadimgi Gretsiyada vujudga kelgan. Eramizdan avvalgi 3-asrda shamolning turli xil ob-havolarni surib olib kelishi ma'lum bo'lgan. Greklar shamolning yo'nalishlarini aniqlaganlar. Eramizdan avvalgi 100-yillarda qadimgi Afina-da « shamol gullari» nomli mineralarni qurganlar. « shamol gullari» degan atama sifatida lopatkalari mavjud gulsimon ventilyator tu shuniladi. Bu qurilma shamol yo'nalishi va uning tezligini aniqlashda foydalanilgan. Bu qurilma Yaponiya va Xitoyda ham mavjud bo'lib, faqat « shamol gullari» ajdarho ko'rinishida tayyorlangan. Bu qurilmadan shamol yo'nalishini aniqlashda foydalanilgan. Lekin, ular bu qurilmadan ko'proq yovuz ruhlar va daydi shamollarni qo'rqitish uchn foydalanishgan.

Shamol klassifikatsiyasini ballar bilan baholangan Bofort shkalasidan bilib olish mumkin. Bofort shkalasida shamolning yo'nalishi va tezligi aniq ballar bilan baholanib ko'rsatilgan. Bofort shkalasida shamolning bir holdan ikkinchi holga o'tishdagi holatlari.

11-jadval

Ball	Shamol nomi	Belgilari	Tezligi M/S
0	Shamolsiz	Issiq havo vertikal harakatlanadi.	0-0,2
1	Deyarli shamolsiz	Issiq havo deyarli vertikal harakatlanadi.	0,3-1,5
2	Engil shabada	Zo'rg'a sezilarli shamol.	1,6-3,3
3	Kuchsiz shamol	Barglar yoki bayroq sezilarli qimirlaydi.	3,4-5,4
4	O'rtacha shamol	Daraxt shoxlari qimirlaydi, bayroq ham Kuchsiz qimirlaydi.	5,5-7,9
5	Toza shamol	Yirik daraxt shoxlari qimirlaydi, shamol sezilarli noxushliklarni vujudga keltiradi.	8,0-10,7
6	Kuchli shamol	shamol shovqini eshitiladi.	10,8-13,8
7	qattiq shamol	UnCha katta bo'lmagan daraxtlar qimirlaydi, suv to'lqinlanadi.	13,9-17,1
8	Shiddatli shamol	Katta yo'g'on daraxtlar qimirlaydi harakatlanish qiyinlashadi.	17,2-209
9	Qattiq bo'ron	Engil jihozlar ag'dariladi, tom Cherepitsalarini uchiradi.	20,8-24,4
10	To'fon (shtorm)	Daraxtlarni uchirib yuboradi.	24,5-28,4
11	Kuchli qattiq to'fon	Uylarni buzadi.	28,5-32,6
12	Uragan	Mahalliy joydagi hamma narsani uchiradi.	Katta>32,6

Bu shamol kuchlaridan foydalanishni insonlar allaqachon o'ylab qo'yishgan. To'fon va shu singari kuchli shamollardan foydali energiya manbai sifatida un-

umli foydalanish mumkin. shamolning yerdagi o'rtacha quvvati 4,4 trillion kVt dan yuqori baholanadi. Bu degani elektr energiyasidan 500 barobar foydali demakdir.

Xulosa qilib aytganda, shamol energiyasi ham cheksiz imkoniyatlar va cheksiz energiya manbai sifatida xalq xo'jaligida va jamiyatimiz tarmoqlarida keng foydalanilishi mumkin.

Shamol-insonlar tomonidan o'zlashtirilgan eng birinchi eng energiya manbalaridan biri hisoblanadi. shamolsiz energiya manbalari daryolarning gidroenergiyasidan 100 barobar ko'p, lekin, bugungi kunda dunyo bo'yicha  $10^7$  MVt/soat energiya ishlab chiqiladi. Bu ko'rsatkich dunyo energobalansini 0,001 foizni tashkil qiladi. Butun dunyo shamol energiyasidan foydalanish bo'yicha turli dasturlar ishlab chiqilgan.

Shamol uskunasini o'rnatishdan oldin, shamol tezligi aniqlandi. shamol tezligi 5 km / soatda yukori bulishi lozim va u qanotli va cho'michli bo'lishi mumkin.

Shamol uskunasi qanotlari o'rnatilishiga ko'ra u ko'ndalang va tik turlarga bo'linadi. Shamol uskunasining asosiy unsurlariga quyidagilar kiradi.

1. Qanotlar ularning uzunligi shamolning ta'sir doirasidan kelib chiqadi.
2. Ustun balandligi tik yo'nalishidagi shamol harakati tezligidan kelib chiqadi.
3. Mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantirib beruvchi turli jihoz va qurilmalar.

Zamonaviy aerodinamik vintlar bilan jihozlangan. shamol agregatlarida shamol harakat tezligi 6-8 km/soat shamol ta'siri doirasi  $2,6 \cdot 10^6$  bo'lganda 150 MVt energiya olishi mumkin.

## 4. 2 Geotermal suvlar energiyasidan foydalanishning istiqbollari

Geotermal suvlar yer ostining unchalik bo'lmagan 2-5 km dagi vulqonlar otilishi va boshqa geotermik jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. U turli energiya talab qiluvchi injenerlik tarmoqlarida, yashovchi binolarni isitish hamda issiq suv bilan tahminlashda ishlatiladi.

Geotermal suvlar tarkibining kimyoviy agressivlash va bevosita sanoat usulida ishlatishning murakkabligi, unda keng ko'lamda foydalanish imkoniyatlarini chegalab qo'yadi.

Bugun dunyoda geotermal suvlar energetikasi faol rivojlanmoqda va ularning quvvati 1995 yilda 4800 MVt ni tashkil qildi, shu jumladan AQSHda 2000, Filip-pinda-930 Meksikada-500 Italiyada-460 va Yaponiyada-445 MVt ni tashkil qiladi. O'zbekistonda ham geotermak energiyani rivojlantirish istiqbolli hisoblanadi.

Geotermal energiya-bu yer ichki qatlamlarining energiyasi tu shuniladi. Vulqonlarni otilishi kurrai zaminimizning ichki haroratining nechog'lik yuqori ekanligini ko'rsatadi.

Olimlar yer yadrosining haroratining TSelg'siy shkalasi bo'yicha ming gradusdan yuqori ekanligini baholashadi. Bunday yuqori harorat yer sathiga yaqinlashgan sari kamayib boradi. Geotermal energiya resuslari juda katta bo'lib, ulardan oqilona foydalanish juda uzoq tarixga ega.



Er issiqligi hozirgi kunda zamonaviy energetikani rivojlashishga hissa qo'shayotganiga qaramasdan, bugungi kunda uning iqtisodiy va ekologik maqbul energiya sifatida to'liq o'rganib chiqilmagan.

Shuning uchn ham bugungi kunda «aylanma texnologiya» deb ataluvchi yangi fan yo'nalishining rivojlanishi geotermal energiyadan keng ko'lamda foydalanish imkoniyatlarini yaratadi. Geotermal energiya ikkita asosiy usullar yordamida ishlatiladi. Elektr energiyani ishlab chiqish birinchi yo'nalish bo'lsa, keyingisi yashovchi uylar, jamoat binolari va sanoat korxonalarini isitish hisoblanadi.

Energiyani qaysi maqsadda ishlatishimiz uning bizning ixtiyorimizga qaysi shaklda kelishiga bog'liq. Agar yer ostidan otilayotgan suv toza «quruq» bug' ko'rinishda bo'lsa, unday «quruq» bug' uchn ishlatiladi. Bu jarayondagi kondensatsiyalangan bug'ni esa yerga qaytarish, yaxshi sifatga ega bo'lgani esa yaqindagi suv manbaiga tashlash mumkin.

Boshqa holatlarda esa bug' suv zarrachalari bilan aralashgan holatlarda bo'lish mumkin, bunday holatlarda bug' suv maxsus qurilmalar yordamida suv zarrachalaridan ajratiladi va turbinani ishlatish uchn yuboriladi.

Va nihoyat, juda ko'p geotermal manbalarida faqatgina qaynoq suv bo'ladi va uning yordamida izobutanni bug' holatga keltirish hamda trubinani izobutanli bug' yordamida aylantirib, elektr energiya olish mumkin. Bunday jarayonlarni **binar tsi-killar** deb ataladi.

Geotermal manbadan chiqayotgan qaynoq suv bilan bevosita tahminlonuvchi uylar, jamoat binolari va sanoat korxonalarini markazlashgan issiqlik ta'minoti bilan tahminlashda foydalaniladi.

Geotermal suvlar gaz holatidagi qo'shimchalar bilan chiqqani uchn ham uni ekologik toza yoqilg'i turiga kiritish mumkin emas, chunki undagi oltingugurtli vodorod va radon xavfli hisoblanadi. shuningdek, ishlatilayotgan issiq suvning tarkibida 20% gacha tuzlar bo'lib, elektr stantsiyadan qaytgan suvlarni toza ichimlik suviga qo'shish undagi «fauna» va «flora» ga salbiy ta'sir ko'rsatish mumkin.

Geotermal issiqlik elektr stantsiyalari (Geo IES), 5km gacha Chuqurlikda bo'lgan tabiiy bug'ni gidrotermallarining energiyasi hisobiga ishlatiladi. Bugungi kunda geotermal energetika AQSH, Fillippin, Meksika, Italiya, Yaponiya, va Rossiya singari mamlakatlarda sezilarli darajada rivojlanmoqda. Bizning yurtimizda ham Namangan, Farg'ona va Toshkent viloyatlarida geotermal energiya manbalari mavjud. Amerika qo'shma shtatlarida qurilgan katta geotermal issiqlik stantsiyasi hisoblanadi.

Geotermal energiya zaxiralari qariyb 200 GVt ga teng bo'libgina qolmasdan, u yer yuzida teng taqsimlanmagan va uning asosiy qismi TinCh okeani qismida joylashgan.

## 4.3 Ekzotermik jarayonlardagi issiqlik energiyalaridan foydalanish

Kimyoviy egzotermik jarayonlarda, kimyoviy muvozanatli maqsadli mahsulot olish tomoniga siljitish maqsadida qo'shimcha sistemada ajralib chiqadigan issiqlik tashqi muhit yordamida (suv, havo, sovutuvchi agentlar yordamida va hokazo) utilitatsiya qilinadi. (so'ndiriladi) Ammo bu issiqlik energiyasidan har doim ham maqsadli foydalanverilmaydi.

Bunga sabab kimyoviy texnologik balansi shug'ullanuvchi mutaxassislarning yo'nalishi energotexnologiya yo'nalish bilan cham barchas bog'lanmaganligidir.

masalan:

- Gomogen sistemalarda, yahni gazlar va suyuqliklar o'rtasida (G-G, G-S, S-S) beradigan ekzotermik jarayonlarda ajralib chiqqan issiqlikdan foydalanish usullari birmunCha ishlab chiqilgan. Ammo geterogen sistemalarda (G-K,S-K) reaksiya issiqligidan to'la foydalanish mukammal emas;
- Ayrim hollarda yuqori haroratli mahsulot havo yordamida sovutishda ham issiq havo atmosferaga chiqariladi;
- Moddalarning erish issiqligidan ko'p hollarda foydalanilmay. AksinCha aralashtirgiCh qurilmalar yoki aralashma suv yordamida sovutilib, oqava suvlar hosil qilinadi.
- Ko'p hollarda sanoat korxonalarida hosil bo'ladigan kislotali va ishqorli oqavalar, ishqor kislotasi yoki biror arzonroq tuz yordamida neytrallanib, oqava suv holatida suv manbalariga tashlab yuboriladi. Bu hollarda ham kimyoviy jarayon energiyasidan foydalanilmaydi.
- Zararli yonuvchi gaz chiqindilari yoqib yuboriladi.

Yuqorida zikr etilgan holatlar reaktor o'lchami entalpiyasi, muhitning (bo'tqa yoki qovushqoq qorishma, yoki hajmdagi gaz yoki suyuqlik) noo'ng'ayligi va jarayon bosqiChlarining murakkabligi bilan bog'liq.

Ammo barcha narsalardan ko'ra tabiiy yoqilg'i zahiralari cheklangan bo'lib, kelajakda quyosh, suv, shamol energiyalari qatori kimyoviy jarayonlar energiyasidan to'laligicha foydalanish muhim ahamiyatga ega.

## 4.4 Olov energiyasi va undan foydalanish

barchamizga ma'lumki, olovdan qadimda ota-bobolarimiz keng foydalanishgan. Ular olov energiyasidan sovuqdan va yovvoyi hayvonlardan saqlanish, ovqat pishirish hamda boshqa ehtiyojlar uchun keng foydalanishgan. Olovdan keng foydalanish natijasida yangi muammolar, yangi imkoniyatlar hamda yangi usullar orqali insonlarning turmush tarzi uchun qulay imkoniyatlar yaratilgan.

Ilk bora inson olovga yaqinlashar ekan uning tabiat tomonidan berilgan tayyor holatini ko'radi. Bu holat esa tabiat hodisasi chaqmoq orqali vujudga kelganligi barchamizga ma'lum. O'sha davrlarda olov chaqmoq orqali yong'in sodir bo'lgan joylardan olingan. Keyinchalik olov paydo qilishning turli xil yo'llarini aniqlab olganlar. Hozirgi davrda, olov energiyasiz jamiyatimiz turmush tarzini ijobiy holda tasavvur etib bo'lmaydi. Tabiat tomonidan inhom etilgan tabiiy gaz bizning olovga bo'lgan to'la talab darajasida qondira oladi.

## 4.5 Suv energiyasidan foydalanish

Energiya ishlab chiqarishda arzon tushadigan energiya manbai sifatida suvni misol keltirish mumkin. Dengiz to'lqinlari, daryolarning quyilish qismlari, okean va dengiz suvlarining harakatlantiruvchan qismlari ham shular jumlasidandir. Suv qachonki ma'lum bir balandlikdan harakatlanib pastga tushar ekan, uning potensial energiyasi shunchalik darajada baland bo'ladi. Natijada ma'lum miqdorda ish bajariladi. Balandlik farqi suvning tushishi yoki uning bosimi bilan farqlanadi. Bu manba esa shu tomonlari bilan ajralib turadiki, u doimo harakatda bo'ladi hamda hech qanday qo'shimcha energiya talab qilmaydi. Lekin bu energiya manbaidan ba-

tamom doimo bir xilda foydalanib bo'lmaydi, chunki joyning relg'efi bunga ta'sir ko'rsatadi. Yuqorida aytganimizdek, suvning yuqoridan pastga harakatlanidagan holatini hayotda kam uchratishimiz mumkin. shuning uchn insonlar sunhiy sharsharlarni, yahni «GES» inshootlarini barpo etishadi.

Suv energiyasidan 2000 yil avval yaqin Sharqning tog'li aholisi unumli foydalanishgan. Ularda ishchi jihoz ifatida lopatkalari bor, valli g'ildirak asosiy vazifani bajaragan. Bu valli g'ildirak insonlar ehtiyoji uchn zarur bo'lgan mahsulotlarni ishlab chiqarishda asosiy qurilmalarni harakatlantiruvchi manba sifatida qo'llanilgan. Bu usul Yevropadagi inson qo'l mehnatini yengillashtirish jarayonining asosiy omili bo'lgan.

Hozirgi davrga kelib, elektr energiyasiz hayotni tasavvur etib bo'lmaydi. Jamiyatimizning elektr energiyasi kirib bormagan biron bir jabxasi qolmaganki, har bir sanoat korxonalari, yirik ishlab chiqarish muassalari barcha aholi elektr energiyasidan unumli foydalanadi. Elektr energiyasi esa asosan suv ishtirokida ishlab chiqariladi. Bunda «GES» larning ahamiyati benihoya katta bo'lib, ularning vazifasi bizga elektr energiyasi yetkazib berish hamda budan tashqari daryo oqimini toshqinlarni bir mehyorda ushlab turish kabi vazifalarni ham bajaradi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, suv energiyasidan unumli foydalana bilish natijasida biz jamiyatimiz taraqqiyotiga munosib hissamizni qo'shgan bo'lamiz.

Dunyo qo'shimcha energiyalar axtarishda davom etmoqda.

Energiyadan foydalanish hayotiy tenglikning muhim Ko'rsatkichlardandir. qadimgi davrlarda insonlarning ovqat tayyorlash uchn o'rmondan yemish axtarish, hayvonlarni ovlash uchn 8 MDj energiya sarflangan. Olov energiyasidan foydalanilgach bu ko'rsatkich 16 MDj, oddiy qishloq xo'jaligida 50 MDJ, bundan yuqori rivojlanish hollarida 100 Mdj ni tashkil qilgan. Har bir 100 yilliklar boshlanishlarida insonlarning energiyaga bo'lgan ehtiyoji avval sekinlik bilan keyin tezlikda o'sib ketdi. 1970 yillarda AQSH da bir kishi uchn bir kunga 1000 MDj energiya sarflanadi. Bu tendentsiyani quyidagi jadvaldan bilib olish mumkin.

13-jadval

Nomi	1950	1960	1970	1980	1990	2000
yerdagi aholi soni. Mlrd.kishi	2,5	3,0	3,6	4,4	5,2	6,1
birinchi turdagi energiyalardan foydalanish. Mlrd t.u.t*	2,6	4,4	7,2	11,8	19,0	29,0
Kishiga boshiga sarflanadigan energiya miqdori t.u.t/kishi	1,04	1,46	2,0	2,7	3,65	4,75
1 t.u.t. * 2,93·10 <sup>10</sup> dj						

## 5. Chorva chilik chiqindilari-biomassa energiyasi olishda chorva chilik chiqindilarining ahamiyati.

### 5.1 Chorva chilik chiqindilari biomassa energiyasi manbai sifatida

Er sharining o'simlik qatlami 1800 mlrd. t. quruq va nam mahsulotlardan iborat. Bu qiymat foydali energiya manbalaridan keyingi zaxiradagi qiymat hisoblanib, energetik jihatdan  $30 * 10^{21}$  dj ga ekvivalentdir. Atrof-muhitimizga nazar tashlasak, cheksiz chiqindii uyumlariga duch kelamiz. Bu chiqindilar esa turli xil quruq va nam mahsulotlardan iborat bo'lib, ularni qayta ishlash natijasida ma'lum miqdordagi organik va noorganik mahsulotlarni ajratib olishimiz mumkin.

Quruq mahsulotlardan biomassa energiyasi olish uchun bu mahsulotni yondirish talab qilinadi, natijada issiqlik ajralib chiqadi. Bu usulda asosan fermentatsiya (achitish) jarayoni talab qilinadi. Aynan nam mahsulotlardan biomassa energiyasi olishda chorva chilik chiqindilari muhim ahamiyat kasb etadi, chunki biomassa mahsulot tarkibida namlik, biomassa energiyasi olish uchun talab qilinadigan fermentatsiya (achish) jarayonini amalga oshirish uchun eng zarur bo'lgan omillardan biri ekanligi bunga yaqqol misol bo'la oladi. Chorva chilik chiqindilarini qayta ishlash, undan foydalanish jarayoni ostida quyidagi ketma-ketlikdagi shartlar bajarilishi talab qilinadi.

- 1) Chorvachilik chiqindilari tarkibidagi foydali elementlar, organik mahsulotlar, o'simliklar va tuproq tarkibi uchun bir tenglikda va effektli bo'lishi ;
- 2) Chorvachilik chiqindilari qayta ishlashdagi texnologiyalardan foydalanishda mehnat shartlarini yengillashtirish va atrof – muhitga ziyon yetkazmasligi ;
- 3) Gigienik talab va qoidalarga to'la rioya qilinishi ;

Bu shartlarga har bir chorva fermasi va chiqindilarni qayta ishlash joylarida to'la amal qilinishi talab qilinadi. Turli xil organik chiqindilar ichidan chorva chiqindilari eng ahamiyatli biomassa mahsulot hisoblanadi. Uning ahamiyatli tomoni shundaki, chorva chiqindisi tarkibida o'simliklar uchun zarur bo'lgan barcha foydali moddalar mavjudligidir. Agrokimyoviy tajribalar natijasida 10000 turdagi chorva chiqindisi tekshirib ko'rildi, natijasida o'simlik uchun zarur bo'lgan chorva tarkibidagi azot, fosfor va va kaliy miqdori 0,32-0,64% ni tashkil qilishi aniqlandi. Bundan ko'rib turibdiki, chorva chiqindilaridan birgina biomahsulot sifatida foydalanib, biogaz olish bilangina cheklanib qolmay, bundan tashqari ekologik toza bo'lgan o'g'itni ajratib olishimiz ham mumkin bo'ladi.

Chorvachilik chiqindilarining fizik kimyoviy xossalari shuni ko'rsatadiki, chorva chiqindilari tarkibidagi kimyoviy moddalarning turlari biz uchun kerak bo'lgan biogaz va unumli o'g'it tarkibidagi barcha zarur foydali moddalarni tahminlab bera oladi.

Biomassa energiyasi olishda birgina chorva chiqindisiga asosiy asos sifatida tayanib cheklanib qolish yaramaydi. Bu muammoni hal qilishda turli xil organik va noorganik chiqindilardan foydalanish bilan biomassa energiyasi olish, ish unumdorligini ham oshirishga erishish mumkin. Bunda organik va noorganik chiqindilar va chorva chiqindisi tarkibidagi turli xil moddalar bir birining o'rnini to'ldirib, fermentatsiya jarayonini tezda amalga oshirishga yordam beradi.

Biomassa energiyasidan boshqa davlatlarda aniqlanishicha, biomassa energiyasining xalq xo'jaligidagi o'rni benihoya katta bo'lib, buni Ukraina davlatidagi biomassa energiyasidan foydalanish talablari keltirilgan quyidagi 14- jadvaldan bilib olishimiz mumkin.

14-jadval

Energiya manbalari turi	Energiya ishlab chiqarish				Umumiy iqtisodiy sarflar 1997-2010 yillar mlrd	SO <sub>2</sub> miqdori ning kamayishi 2010 yilgacha mlnt/yil
	1995 y		2010 y.			
	Mln. t.n. e	%	Mln t.n.e	%		
Shamol energiyasi	0,35	0,5	6,9	3,8	34,56	72
Gidroenergetika	26,4	35,5	30,55	16,8	17,16	48
Fotoelektrik energetika	0,002	0,003	0,26	0,1	10,8	3
Biomassa energiyasi	44,8	60,2	135	74,2	100,8	255
Geotermalenergetika	2,5	3,4	5,2	2,9	6	5
Quyosh energetikasi	0,26	0,4	4	2,2	28,8	19
Jami	74,3	100	182	100	198,12	402

Hozirgi davrda biomassa energiyasi to'rtinchi o'rinda turib, yiliga 1250 t.u.t. mln. energiya yetkazib bermoqda. Biomassa energiyasining Ukraina davlatidagi ulushlarini quyidagi 15-jadvaldan bilib olishimiz mumkin.

15-jadval

Ulkan gidroenergetika	78,8%	shamol energetikasi	0,2%
Bioenergetika	17,79%	Geotermalenergetika	0,07%
Kichik gidroenergetika	3,1%	quyosh issiqlik kollektorlari	0,04%
Jami 100%			

Keyingi 16- jadvaldan esa Ukrainadagi energiya strategiyasining 2030 yilgacha bo'lgan holatlarini ko'rishimiz mumkin.

Ko'rsatkichlar	Texnik potensial	2001									
		2001		2010		2020		2030			
		mln t u. t	%	mln t u. t	%	mln t u. t	%	mln t u. t	%		
shamol energiyasi	15,0	23,8	0,012	0,2	0,59	0,3	4,29	18,9	8,9	25,9	
Fotoelektrik energetika	2,0	3,2	-	-	0,009	0,09	0,23	1,0	0,72	2,1	
Kichik gidroenergetika	3,0	4,8	0,17	3,1	0,15	1,6	0,48	2,1	0,65	1,9	
Ulkan gidroenergetika	7,0	11,1	4,36	78,69	4,8	51,2	5,6	24,6	6,53	18,7	
quyosh issiqlik kollektorlari	4,0	6,4	0,002	0,04	0,12	1,2	0,7	3,1	1,96	5,6	
Bioenergetika	20,0	31,7	0,99	17,8	2,7	28,5	6,3	27,9	9,2	26,3	
Geotermal energetika	12,0	19,0	0,004	0,07	0,99	11,1	5,07	22,4	7,00	20,0	
Jami	63,0	100	5,54	100	9,34	100	22,66	100	34,98	100	

## 5.2 Chorva chilik fermalaridan chiqadigan chiqindii turlari va miqdori

Chorva fermalarida chiqadigan chiqindi birinchi galda chorva fermasining qanday chorva yetishtirishiga bog'liqdir. masalan, cho'chqachilik, mol fermalarini ko'p uchratamiz. chorva fermalaridan chiqadigan chiqindii turlari o'z navbatida 2 guruxga bo'linadi.

1. Qo'shilmali chiqindilar- chorva tagiga solinadigan turli xil qo'shilmalar bilan chorva chiqindisini aralashmasi.
2. Qo'shilmasiz chiqindilar-hech qanday qo'shilma qo'shilmagan chorva chiqindisi.

Bu chiqindilarning chorva fermalaridan chiqish miqdori turlicha bo'ladi. Fermalardan chiqadigan chorva chiqindilari va suyuqliklari miqdori boqilayotgan chorva ning yoshi va og'irligiga bevosita bog'liqdir. masalan, past umdorlikdagi buqadan chiqadigan chiqindii miqdori yetilgan samarador buqa chiqindisi miqdoriga nisbatan ancha kam bo'ladi. Har bir chorva dan olinadigan kunlik chiqindii miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi :

$$q_{kv} = 4 \left( \frac{\sum E_{KM}}{2} + K_{KM} \right) \quad \text{bu yerda: } Ye_{kv} \text{ -rattsiyondagi chorva yemishlarining quruq miqdori (kg); } K_{km} \text{ -qo'shilmadagi quruq chiqindilar uchn o'rindir.}$$

shu o'rinda chorva chiqindilari yana 2 guruxga, yahni qattiq va suyuq chorva chiqindilariga ajrarishimiz mumkin. Bu esa o'z navbatida qo'shilmali va qo'shilmasiz chorva chiqindilari bilan uzviy bog'lanib ketadi. Fermerlardan qattiq chorva chiqindilar olish uchn turli xil qo'shilmalar muhim ahamiyat kasb etadi. birinchi galda qo'shilmalar chorva suyuqliklarini singdirib oladi, bu bilan birga uning tarkibidagi ammiyakli azot ham singib ketadi. qo'shilmaning chorva chiqindisiga qo'shilishi natijasida chiqindining fizik- kimyoviy va biologik xossalari o'zgarib ketadi.

Qo'shilma sifatida somon, chor, payraxa, apilka, barglar va igna bargli daraxtlardan foydalanish mumkin.

Qo'shilmani qo'shilish miqdori chorva turi, ularning foydalanish talablariga bovosita bog'liqdir. Turli xil chorva lar uchn kunlik qattiq chiqindii olish uchn qo'shilmalarning quyidagi mehyorini belgilaymiz (17-jadval).

17-jadval

№	Chorva turi	Somon, kg	Torf,kg	Oplika,kg
1	Qora mollar	4-5	6-8	3-4
2	Otlar	2-4	5-6	2-3
3	Echkilar	0,5-1	0,8-1	1,5-2
4	Cho'chqa (bolalari b-n)	5-6	6-8	-
	Cho'chqalar	2-3	3-4	2,5-3
	Cho'chqachalar	1-1,5	1,5-2	-

Qattiq chiqindilarning yillik miqdori chorva turiga, uning soniga hamda yoshiga uzviy bog'liqdir.qattiq chiqindining bita chorva dan yillik ajralib chiqish miqdori quyidagi 18-jadvalda keltirilgan (tonna hisobida).

18-jadval

№	Chorva turlari	Fermadagi kun davomiyligi			
		180 gacha	180-200	200-220	220-240
1	Qora mollar	4-5	6-8	8-9	9-10
2	Otlar	2,5-3,5	4-4,5	5-6	7-8
3	cho'chqalar	1	1,3	1,6	1,9
4	Echki va takalar	0,4-0,5	0,6-0,8	0,9	1

Chiqindining yillik chiqish miqdorini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin.

$$QqD( q_c q_M q_k q_m )$$

bu yerda:  $q_M$ - chorvadan chiqadigan kunlik Chiqindii miqdori;

$q_c$ - bita chorva chiqindisini yuvib tashlash uchn ketadigan suv miqdori;

$k$ - bita chorva uchn kunlik qo'shilma miqdori;

$D$ - chiqindii to'plangan kunlar soni;

$m$ -fermadagi chorva soni.

Qo'shilmasiz chorva chiqindilarining chiqish miqdori ham chorva soni, og'irligi, chorva chiqindisi, chorva suyuqlikning miqdori, chorva yoshi, yemlash turiga asosan aniqlanadi. chorva fermasidan chiqadigan qo'shilmasiz chiqindining kunlik miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$M_{Hq} \sum_{i=1}^{nm} (m_{ci} + m_{bi} + m_{bki})$$

bu yerda:  $m_{ci}$ - chorva dan chiqadigan kunlik chiqindii miqdori, (kg)

$m_{bi}$ - chorva chiqindisini tozalash uchn ketadigan suv miqdori, (kg)

o'zi oquvchan yuvishda 0,2-0,5 kg

to'g'ri yuvishda 5,0-6,0 kg miqdorida belgilanadi.

$m_{bki}$ -mexanik ulanishlar miqdori. (Har bir chorva chiqindisini chiqarish maqsadida)

qora mol ferma uchn 0,01-0,07

cho'chqa fermalari uchn 0,002-0,01 qabul qilinadi.

$n_1$  – chorva soni

$m$  – unumdor chorva guruhlarning fermadagi soni

qora mol fermalarida chiqadigan chiqindilar miqdorini quyidagi 19-jadvaldan bilib olish mumkin.

19-jadval

№	Chorva turlari	Chiqindii turlari (kg)		
		Jami	Chorva chiqindisi	Chorva suyuqligi
1	Qora mollar	40,0	30,0	10,0
2	Sigirlar	55,0	35,0	20,0
3	Yosh buzoqlar			
	4 oygacha	7,5	5,0	2,5
	4-6 oygacha	14,0	10,0	4,0
	6-12 oygacha	26,0	14,0	12,0
	12-18 oygacha	27,0	20,0	7,0
	18 oydan katta	35,0	23,0	22,0

Qora mol fermasidagi chorva chiqindilarning o'rtacha namligi: qora mollarda 86%, sut beruvchi sigirlarda 88% ni tashkil qiladi. cho'chqa fermalaridagi chiqindining chiqish miqdorini quyidagi 20-jadvaldan bilib olishimiz mumkin.

Cho'chqalardan chiqadigan chiqindii miqdori bevosita cho'chqalarni qay darajada yemlashga bog'liqdir. cho'chqalar to'liq ratsional komsorkalar bilan yemlanganda chiqindii namligi 88,1% ni, ko'p komponentli yemlar bilan yemlanganda 90,6% namlikni tashkil qiladi.

20-jadval

№	chorva guruxlari	chiqindii chiqish miqdori (kg)							
		To'liq ratsional komsorkalar bilan				Ko'p komponentli yemlar soni			
		namlik	jami	chiqindi	Suyuqlik	namlik	jami	Suyuqlik	chiqindi
1	cho'chqalar	89,4	11,1	4,6	6,5	90,2	15,0	6,0	9,0
2	cho'chqa (bola bilan)	90,1	15,3	5,7	9,6	90,8	22,0	10,0	17,0
3	cho'chqa (bo'g'oz)	91,0	10,0	5,1	4,9	91,5	17,0	8,0	9,0
4	cho'chqa (bo'ydoq)	90,8	8,8	4,5	4,3	91,2	17,0	8,0	9,0
Fermadagi cho'chqalar og'irligi bo'yicha									
5	80 kg dan ortiq	87,5	6,6	2,9	3,7	88,8	17,0	8,0	9,0
6	40-80	87,0	5,1	2,2	2,9	88,4	7,5	2,5	5,0
7	40 kg gacha	86,6	3,5	1,5	2,0	88,2	7,5	2,5	5,0
8	30kg gacha	86,0	2,4	1,0	1,4	87,5	3,3	0,8	2,5

Chorvadagi chiqindilarni tozalash uchn bevosita suvdan foydalaniladi. Turli xil usullar bilan yuvish orqali chorva tagi chiqindidan tozalanadi. quyidagi 21-jadvalda bitta chorva uchn ketadigan suv miqdori keltirilgan (litr).



21-jadval

	Chorva turi	chorva chiqindisini tozalash uchn sis-i			
		To'g'ri yuvish	TSirkulyatsio n yuvish	Ariiqsimon yuvish	O'zi oquvchan yuvish
1	Bitta mol uchn	40-50	10-15	20-25	5-10
2	Bitta katta cho'chqa uchn	15-20	5-6	2-4	0,5-2,0

Bu jadval ortidan yana quyidagi 22-jadvalni kiritamiz. Bu jadvalda cho'chqa fermasidagi qo'shilmasiz chiqindii va oqava suvlarning kunlik chiqish miqdori keltirilgan.

22-jadval

№	Chorva turi	Qo'shilmasiz chiqindi		
		Bitta chorva l/sutka	quruq moddalar %	Oqava suvlar l/sutka
<b>birinchi turdagi cho'chqalar</b>				
1	Bolali va bo'g'oz	18	3,3	12
	Bo'g'oz va emizadigan	38	2,2	12
<b>Asosiy cho'chqalar</b>				
2	Bo'g'oz	20	3,6	13
	Bo'g'oz va emizadigan	43	2,2	25
3	1-35 kun gacha bo'lgan cho'chqalar	3,0	2,4	2,0
4	36-100 kunlik cho'chqalar	9,0	2,2	5,8
5	og'irligi 35-115 kg gacha bo'lgan cho'chqalar	13	4,6	8,0
6	og'irligi 35-120 kg	12	4,2	7,0
7	og'irligi 35-120 kg statsionar yemlash tarmog'i	9,0	5,6	3,5
8	Emlash fermasi	M <sup>3</sup> /sut	%	M <sup>3</sup> /sut
9	6000 bosh	62	4,9	24
10	12480 bosh	120	5,3	39
11	25000 bosh	240	5,3	77

Yuqoridagi jadvaldan har bir kishi qanday chorva turi qanday holatda, qay tarzda, q ancha miqdorda chiqindii ajralib chiqishini bilib olish mumkin. Buning natijasida ishtemol darajasidan kelib chiqqan holda ferma yaqinida o'sha ishtemol talabini qondira oladigan qurilmalar qurishimiz mumkin.

### **Chorvachilik chiqindilarining tarkibi**

Chorva chiqindilarining tarkibi bevosita chorva ning turi, uning yoshi, yemlash turi, yemlash texnologiyasi, taktikasi hamda chorva ning samaradorligiga umumiy bog'liq bo'ladi. chorva chiqindilari kimyoviy tarkib jihatdan moddalarga juda boy bo'lib, ularning miqdorini quyidagi jadvaldan bilib olamiz. Bu 23-jadvalda qo'shilmasiz chiqindining kimyoviy tarkibi keltirilgan ( % hisobida).

23-jadval

№	Ko'rsatkich nomi	qora mol chorva chiqindilari		cho'chqa chiqindilari	
		Sigirlar	Yosh buzoqlar	To'liq ratsional kotsorkalar bilan	Ko'p komponentli yemlar bilan
1	Quruq moddalar	9,82	9,78	10,30	7,88
2	Qum	0,28	0,18	0,27	0,21
3	Organik moddalar	7,88	7,02	7,51	5,78
4	Umumiy azot	0,41	0,47	0,51	0,48
5	Fosfor ( $R_2O_5$ )	0,11	0,28	0,27	0,25
6	Kaliy ( $K_2O$ )	0,47	0,48	0,34	0,42

quyidagi 24-jadvaldan biz chorva chiqindilarining yana kimyoviy jihatdan tarkib boyligini ko'rishimiz mumkin.

24-jadval

№	Modda yoki element	qora mollar chi- qindisi (8% quruq modda)	cho'chqa chiqindisi (5% quruq modda)
1	Organik moddalar	60	37
2	N	3.6	4.8
3	'	0.87	0.85
4	K	3.6	1.5
5	Mg	0.51	0.42
6	Cu	Gr/tonna 2,8	2,9
7	Mn	22	12
8	Zn	12	32
9	Mo	-	0.11
10	B	2.4	-

Quyidagi 25- jadvaldan qo'shilmasiz chiqindining suv bilan aralashmasi hamda qora mol, cho'chqa, tovuq chiqindilarining kimyoviy tarkibi keltirilgan.

25-jadval

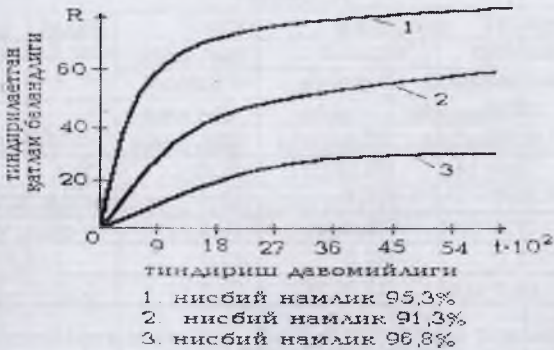
№	Kimyoviy tarkib	chorva chiqindilari				Tovuq chiqindisi	
		qora mollar		cho'chqalar 108000 cho'chqa uchn ferma	Echki	Semiz tovuq	termik quruq
		10000 buqa uchn kompleks	200 sigir uchn kompeks				
1	Quruq moddalar	14,5	10,0	9,8	28,3	36,0	83
2	Umumiy azot	0,77	0,43	0,72	0,95	21,0	4,54
3	fosfor	0,44	0,28	0,47	0,22	1,44	3,56
4	Nql bo'lganda R:K orasidagi nisbat	0,6:1	0,7:1,2	0,7:0,3	0,2:0,8	0,7:0,3	0,8:0,4

Bu qiymatlardan o'zaro bu elementlar orasidagi farqni ajratgan holatda, qaysi qanday moddalarga boy ekanligini aniq bilib olamiz. Keyingi quyidagi jadvaldan biz chorva chiqindilarining fizik xossalarini ko'rib chiqamiz. Bu jadvalda chorva chiqindisining namlikka nisbatan holatlari belgilangan.

26-jadval

№	Namlik %	Sog'iluvchi sigirlar			cho'chqa chiqindisi		
		Zichlik kg/m <sup>3</sup>	Yopishqoqlik Pa	Oquvchanlik n/m <sup>2</sup>	Zichlik kg/m <sup>3</sup>	Yopishqoqlik Pa	Oquvchanlik n/m <sup>2</sup>
1	86	1034,2	4,6	140	1054,4	0,90	66
2	87	1032,2	4,0	100	1050,4	0,80	50
3	88	1029	3,6	70	1046,4	0,60	38
4	89	1026,9	3,0	45	1042,4	0,40	32
5	90	1024,4	2,4	27	1038,4	0,30	30
6	91	1021,8	1,6	18	1034,4	0,24	10
7	92	1019,1	1,4	11	1030,3	0,20	1,08
8	93	1016,5	1,1	9	1026,3	0,18	1,6
9	94	1013,9	0,9	7	1022,3	0,10	0,9
10	95	1011,3	0,7	-	1018,5	0,02	-
11	96	1008,7	0,2	-	1014,3	-	-

qattiq va suyuq fraktsiyalarning Zichliklari orasidagi farqning o'zgarishi natijasida chorva chiqindisida qatlamlanish holati vujudga keladi.



Cho'chqa chiqindisiga suv qo'shmay sekin aralashtirish natijasida qatlamlanish (3-chiziq) tezlikda amalga oshadi. chiqindii suv bilan aralashtirib 91,5 (2-chiziq) va 95,3 (1-chiziq) namlikni tashkil qilsa, chiqindigining qatlamlarga ajralish jarayoni ancha jadallashadi. Bundan ko'rinib turibdiki, chiqindi Zichligi ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, uni bevosita suv bilan aralashtirish orqali holatini o'zgartirishimiz mumkin.

Bu holat bilan biz ma'lum miqdordagi namlikni keltirib chiqaramiz. chorva chiqindilari yangi chiqqan paytida o'zida turli xil foizlardagi namliklarni mujas-samlashtiradi. 27-jadvalda huddi ana shu holatga doir qiymatlar keltirilgan.

27-jadval

№	Chorva turlari	Namlik %		
		Chorva chiqindisi	Chorva suyuqligi	Chiqindii va suyuqlik aralashmasi
1	Qora mollar	83-84	94,8-95,0	86-87
2	Cho'chqalar	76-78	94-95	87-88
3	Echkilar	67-69	94-95	74-75
4	otlar	71,5	95-96	78

Bu natijalar ot va Echki chiqindisi namligini qoramol va cho'chqa chiqindisidan ancha samaradorligini ko'rsatadi. chorva chiqindisi tarkibida bizga ma'lum va mavjud fermentatsiya ( achish) jarayonini tezlashtiruvchi bakteriyalar mavjud bo'lib, ular o'zaro 3 guruxga bo'linadi. Termofilli, mezofill va psixrofilli bakteriyalar shular jumlasidandir. Fermentatsiya jarayonida bu bakteriyalar aktiv faollikda qatnashib, chiqindining kimyoviy tarkibi ham xudi shunga mos holda o'zgaradi. quyidagi 28-jadvalda 10 kunlik anaerob fermentatsiya jarayonini o'tagan cho'chqa chiqindisining tarkibi ko'rsatilgan. Bu holatda termofilli va mezofilli rejimlar ostida amalga oshgan.

## 28-jadval

Modda yoki element	Boshlang'ich substrat	Mezofilli rejim (q35%)	Termofilli rejim (q55 <sup>0</sup> S)
quruq moddalar %	6	4,2	3,5
Organik moddalar %	83,9	78,4	74,9
Umumiy azot %	5,7	7,6	8,5
Kimyoviy kislorod talabchanli mg/l 10 <sup>3</sup>	24	18	10
Lignin %	6,9	9,2	9,4
Gemitsellyuloza %	21,3	18,88	17,6
TSellyuloza %	16,1	15,9	14,3
Uksus kislotasi ml/l	2,2	0,5	0,15
Propan kislotasi ml/l	1,7	1,8	1,6
Yog'li kislota ml/l	2,3	2,9	2,8

Qattiq va suyuq fraksiyalar ham tarkib jihatdan turli xil kimyoviy moddalarga ajraladi. qattiq fraksiyaning tarkibida 20% quruq moddalar mavjud bo'lib, yuqori sifatli o'g'it hisoblanadi.

Suyuq fraksiyalar asosan fermentatsiya jarayonida achitqi vazifasini ham bajaradi, desak adashmaymiz, chunki suyuq fraksiya tarkibida achitish jarayoni uchn zarur bo'lgan namlik mavjuddir. Suyuq va qattiq fraksiyalarning ham kimyoviy tarkibi turli xil kimyoviy moddalarga boy bo'lib, bu kimyoviy tarkib fraksiyaning holatiga nisbatan turli xil miqdorlarda mavjud bo'ladi. qattiq va suyuq fraksiyalarning kimyoviy tarkibi quyidagi 29-jadvalda keltirilgan.

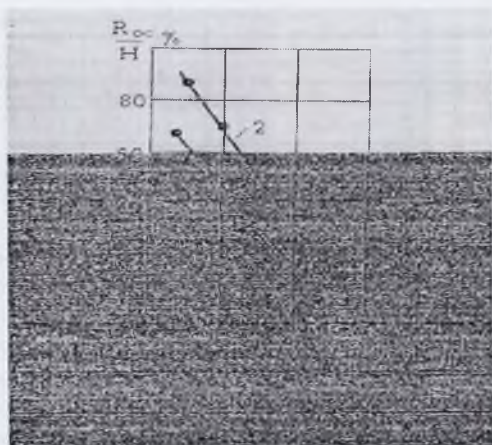
## 29-jadval

Moda yoki element	fraksiya	
	qattiq	Suyuq
quruq moddalar %	20,8	2,9
Organik moddalar %	11,3	1,6
RN %	8,3	8,1
Uglerod (S) %	6,5	0,9
Azot (N) %	0,5	0,2
Fosfor (R) %	0,18	0,03
Kaliy (K) %	0,5	0,5
N'K %	1,2	0,7
C/N %	11,2	4,7

Demak,suyuq fraksiyaga nisbatan qattiq fraksiya kimyoviy moddalarga anchagina boy bo'lar ekan.

Chorva chiqindilarining namligi kamayib borishi natijasida uning nisbiy og'irligi ham kamayib boradi.

25-rasm



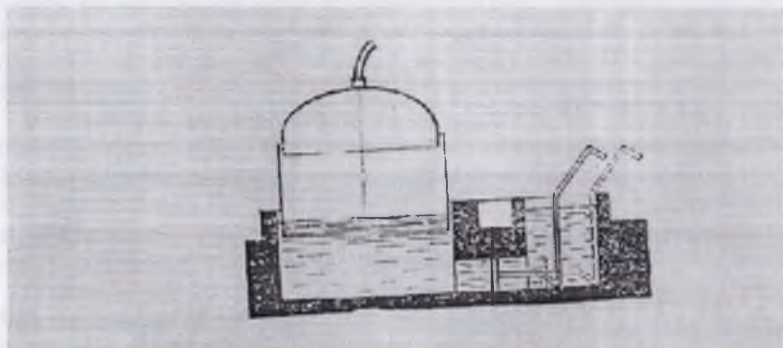
Bu grafik bizga chiqindini chiqarib tashlash uchn qurilma qanday balandlikda zadviyka o'rnatishimiz zarurligida foyda beradi. Namlikni kamayib borishi natijasida chiqindii o'z og'irligini yo'qotib boradi. Yuqorida ta'kidlanganidek, qatlamlanish holati vujudga keladi, natijada chiqindi pastga cho'kib oquvchanlik holati umuman yo'qoladi. Keraksiz chiqindini esa chiqarib tashlab bo'lmaydi. Bu holatda chiqindiga ancha suv qo'shib, uning namligini mehyorlashtirib so'ngra kerakli joydan chiqarib tashlanishi mumkin bo'ladi. chorva chiqindilarining kimyoviy tarkib jihatdan turli xil moddalarga boyligi, bu moddalarning o'zaro foydali tomonlarning ko'pligi bilan alohida ahamiyat kasb etadi.

Chorva chiqindisining o'zaro suv bilan aralastirilishi natijasida turli xil gazlar ajralib chiqadi. Suyuq fraktsiyaning tarkibi bevosita chiqindining namligiga bog'liqdir. qattiq fraktsiyaning tarkibi esa uning tarkibidagi quruq moddalarga bog'liqdir. Bu chiqindilar tarkibida gazzimon moddalar ham mavjud bo'lib, ular quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi. 55-60% metan gazi, 35-45% karbonat anhidrid gazi, 3% azot, 1% vodorod, 0-1% kislorod, 0-inson hayoti uchn xavflidir. Bu gazlarning umumiy yig'indisi bizga biogazni beradi.

## 6. Chorva chilik chiqindilarini qayta ishlash va biomassa energiyasi olish texnologiyalari.

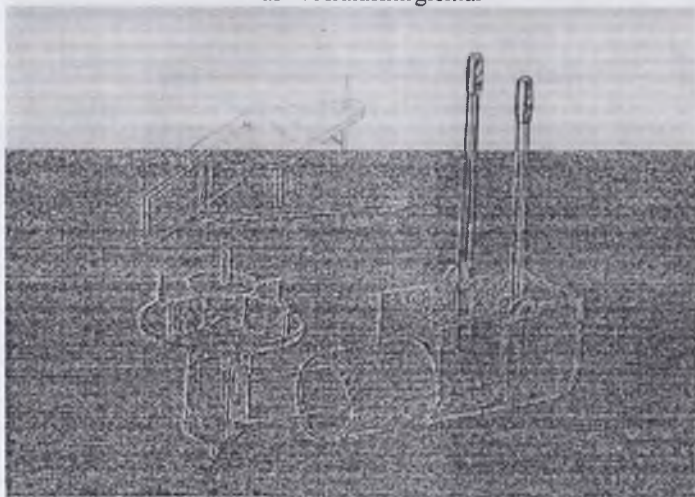
### 6.1 Bioenergetik qurilmalar va ularning turlari

Tadqiqotlar natijasida, chorva chilik chiqindilari biomassa energiyasi manbai ekanligi aniqlandi. shunday ekan birinchi o'rinda chorva chilik chiqindilaridan biomassa energiyasi olish uchn qurilmalar ishlab chiqish vazifasi muhim ahamiyat kasb etadi. chorva chilik chiqindilaridan biogaz olish uchn bir necha qurilmalar mavjud bo'lib, ular bilan birma-bir tanishib chiqamiz. Asosan biomassa energiyasi olishimiz uchn qurilmalar germetik mustahkam bo'lishi talab qilinadi. birinchi qurilmamiz ma'lum xajmdagi chuqurlik ustiga o'rnatilgan metall list bochkadan iborat. qurilma chuqurligiga biomahsulot to'ldirilib, uning achishi hisobiga biogaz olishimiz mumkin bo'ladi.



Bu qurilma asosan bochka va qopqoq qo'ng'iroqdan iboratdir. Bunda qopqoq diametri 2-3 m hamda bochka balandligi ham xuddi shu o'lchamda bo'lishi kerak. qurilma murakkab tarzda qurilgan bo'lib, undagi qopqoq qo'ng'iroq bosim hisobiga harakatlanadi, yahni bosim oshganda qopqoq qo'ng'iroq ko'tariladi, bosim pasaygach bu holat aksinchaga aylanadi. Biogaz chiqishining tinimsizligini tahminlash maqsadila ikkita bir xil ikkilik qurilmadan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Ikkita bir xil qurilmaning biri biomahsulotga to'ldirilib, tozalanayotgan paytda ikkinchi qurilmadan biogaz chiqishi bir xillikda saqlanib qoladi. Biogaz chiqishining tinimsizligini tahminlash uchn fermentatsiyadagi biomahsulotni vaqti-vaqti bilan aralashtirilib turishi talab qilinadi. Bu muammoni hal qilishda turli xil aralashtirgichlar ishlab chiqarilgan.

27-rasm. Aralashtirgichlar



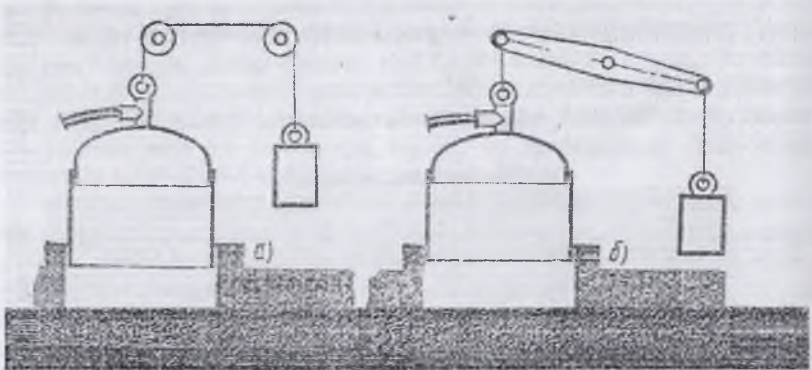
Biomahsulotni to'ldirib turish uchn maxsus bunk yerdan foydalanish mumkin.

28-rasm. to'ldirgich bunker



Turli xil holatlarda qopqoq qo'ng'iroq o'z muvozanatini o'zgartirib yuborishi mumkin. Bu holatlarda qo'ng'iroq muvozanatini saqlab qolish uchun qo'ng'iroq og'irligidagi yukdan, tarozi simon tarzda foydalanishimiz mumkin. Bochka ichidagi biogaz bosimi kamayib, ko'payib ketgan hollarda ham qo'ng'iroq o'z muvozanatini bir xilda tutib tura oladi.

29-rasm. Muvozanatni saqlash qurilmasi



Tenglikni bir xilda saqlovchi bu moslamadan, qurilmani tozalash davrida ko'tarish qurilmasi sifatida ham foydalanish mumkin bo'ladi. qurilma materiali ruxlangan metall listdan tayyorlangan bo'lib, uning qalinligi 2-5 mm gacha bo'lishi kerak. qurilma korroziyaga chidamli bo'lishi uchun necha marta qurilmani lakli bo'yoqda bo'yab chiqish kerak.

qurilma ichida hosil bo'lgan biogaz bosimini birgina qo'ng'iroq qopqoq holatidan kelib chiqqan holda kifoyalaniygina qolmay, uning aniq bosimini ham aniqlashimiz mumkin. masalan : qo'ng'iroq diametri 2 m tashkil qilsa, uning dozasi

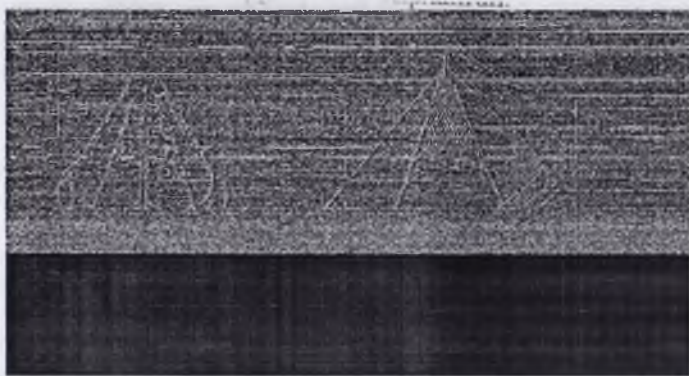
$$S_{qR} = 3.14 \cdot 2^2 = 12.56 \text{ m}^2$$



dan iborat bo'ladi. Bochka devorlari balandligi 2 metr va qalinligi 5 mm bo'lgan taqdirda uning umumiy og'irligi 600 kg dan iborat bo'ladi. Aniq faktorlarga asosan oqirlikni 470 kg deb oladigan bo'lsak, u holda 0,15 atm da qopqoq qo'ng'iroq harakatga keladi.

SI sistemasiga asosan **Mq470 kg** og'irlik Kuchi bo'lsa, biogaz bosimi **rq4700 : 31400q 0,15 N/sm<sup>2</sup> q 0,15 atm** ga teng bo'ladi. qurilma o'lchamlari ehtiyojlardan kelib chiqqan holda tanlashimiz mumkin. Biz tavsiya qilayotgan qurilma 40-50 sm<sup>2</sup> isitish yuzasi mavjud xonadan, 4 konfornali gaz plitasi uchn to'la biogaz tahminlab bera olish qobilyatiga ega. Bu xonadonda isitish qurilmasi sifatida avtomatik isitish qurilmasi AOGV-11, 3-3-u markasidan foydalanishimiz mumkin.

qurilmalar turli xil shakllarda ishlab chiqilgan bo'lib, quyidagi rasmda ikki xil qurilma tasvirlangan.



30-rasm.

Konussimon hamda piramidasimon shakldagi qurilmalar

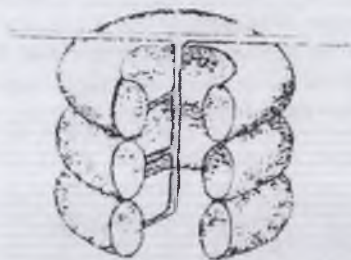
Konussimon qurilmamiz diametri 4 metr hamda chuqurligi 2 metrdan iborat. Chuqurlik ustiga o'rnatilgan. Uning xajmi 25 m<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. qurilma atrofida 1 metr chuqurlikda tsementdan berkitish moslamasi qo'yib chiqilgan. qo'ng'iroq sirg'anuvchan holatda chuqurlikni berkitadi. Konussimon qo'ng'iroq balandligi 2,5 metr bo'lib, 2 mm li ruxlangan metall listdan tayyorlangan. Uning yuqori qismida gaz to'planadi va truba orqali istehmolchiga jo'natiladi. Bu truba fermentator ichida joylashgan. Fermentator 12 m<sup>3</sup> chorva chiqindisi hamda sigir suyuqligini aralashmasidan iborat biomahsulot bilan to'ldirilgan. Biomahsulotdan 7 kundan so'ng biogaz ajralib chiqq boshlaydi.

Keyingi qurilmamiz piramidasimon shaklga ega bo'lgan metall list qo'ng'iroqdan iborat. Bu qo'ng'iroq chuqurligi 2,5 metr hamda 2x2 devorlari 10-12 sm li temir-beton bilan o'rab chiqilgan. Chuqurlik qurilma atrofi ham 50 sm chuqurlikda tsementli berkitish moslamasi bilan mahkamlanib, sirpanuvchan xususiyati bilan piramidasimon qo'ng'iroq chuqurlik ustini berkitadi.

Qo'ng'iroq balandligi 3 metr bo'lib, 0,5 metiri betonli berkitish moslamasi ichiga kiritiladi.

Fermentatorni birinchi to'ldirishda  $8 \text{ m}^3$  chorva chiqindisi hamda 400 litr sigir suyuqligi to'ldiriladi. 7-8 kundan so'ng fermentator istehmolchini bemalol biogaz bilan tahminlay oladi. Fermentator  $6 \text{ m}^3$  turli xil chorva chiqindilari bilan to'ldirilgan, qurilma ish unumdorligi yaxshi natija beradi.

Shu o'rinda bir moslamani tu shuntirib o'taylik. KEchki payt biogaz istehmo-li kamayotgan paytda, 3 ta bir xil traktor kameridan biogaz yig'uvchi rezervuar sifat-ida foydalanishimiz mumkin.

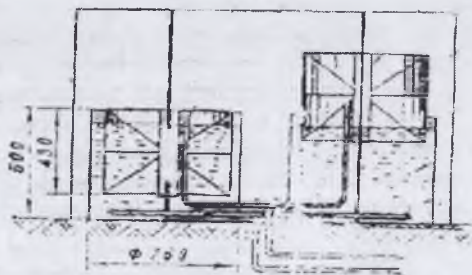


31-rasm. Gaz saqlash uchn moslama

Bu kameralar bir-biri bilan T simon shlang bilan birlashtiriladi. ortiqcha bio-gaz bu rezervuarda to'planib, vujudga keladigan turli xil xafvlarning oldini olgan bo'lamiz.

Qurilmalar ish unumdorligini bir xilda borishini tahminlash uchn harorat mu-him ahamiyat kasb etadi. shunday ekan, qurilmani isitish uchn parnik effekti usu-lidan foydalanishimiz mumkin.

Quyidagi rasmda keltirilgan qurilma Ruminiya davlat kooperativ xo'jaliklarida qo'llaniladi.



32-rasm.Parnik effekti qo'llanilgan qurilma

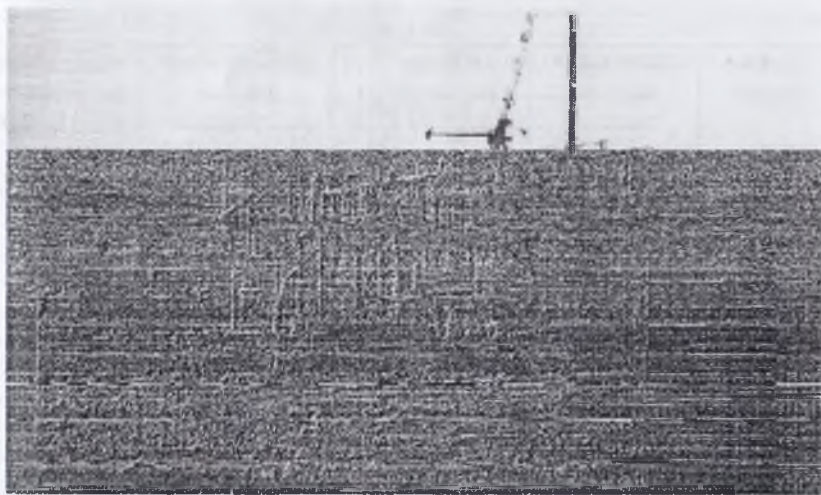
Bu qurilma ikkilik bo'lib, 200m<sup>3</sup> xajmni tashkil etadi. qurilma atrofii parnik effektiga asosan plynka bilan o'ralgan va temir bilan karkaslangan. qishda biomahsulot issiq suv bilan isitiladi. Natijada biogaz chiqish tinimsizligini bir xilda tahminlanadi. qurilmani kunlik ish unumdorligi 300-480 m<sup>3</sup> biogaz ishlab chiqarishdan iborat.

Internet ma'lumotlaridan ma'lum bo'lishicha, bioenergetik qurilmalar va ulardan foydalanish boshqa davlatlarda keng rivojlangan bo'lib, aholi gazga bo'lgan ehtiyojini qondirish maqsadida keng foydalanilmoqda. Bioenergetik qurilmalarning bahzi birlari bilan tanishib chiqamiz.

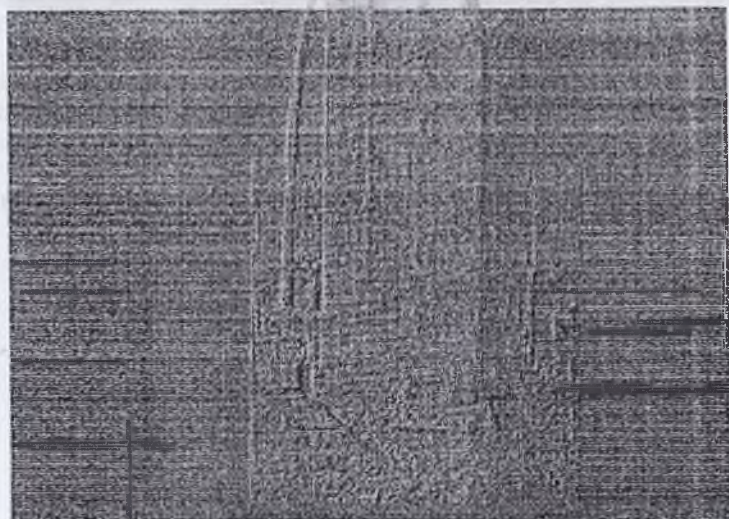
Bioenergetik qurilmalar organik chiqindilarni qayta ishlash natijasida biogaz ishlab chiqariladi.



33-rasm. BGU-25 Fermer xo'jaliklari uchn qurilma  
(25-boshli ferma uchn)



34-rasm. BGU-500-24000 boshli cho'chqa fermasi uchn chiqindilarni qayta ishlash qurilmasi. (qrimning Bolg'shevik kolxozida qurilgan)

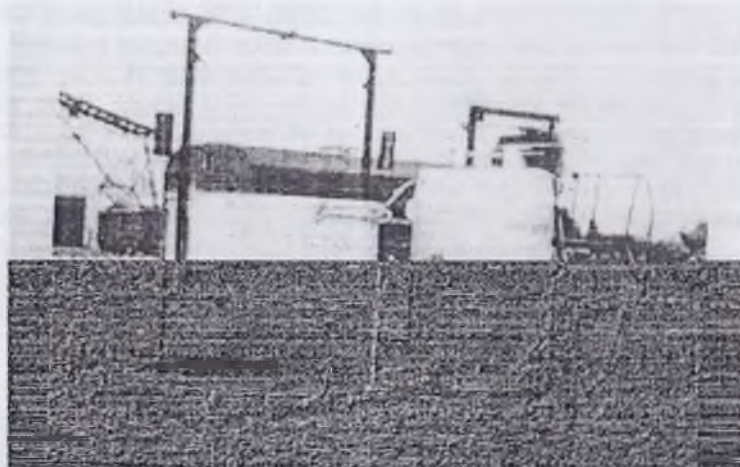


35-rasm. BGU-50 Fermer xo'jaliklari uchn qurilma.  
(45-50 boshli fermer uchn)

Bu qurilmaning barcha maxsus hujjatlariga ega bo'lib, tajribadan o'tkazilgan. Hozirda esa ijobiy samara bermoqda. BGU rusumli qurilmalarning turli xil qiymatlari quyidagi 30-jadvalda keltirilgan.

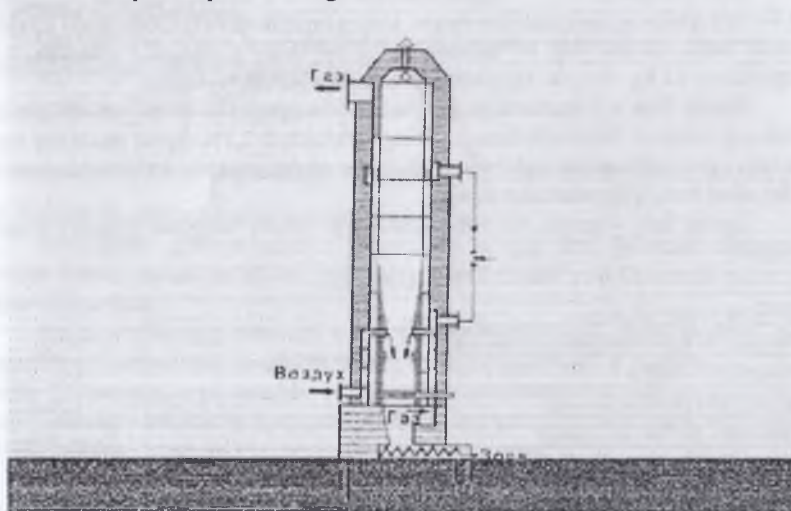
30-jadval

Qurilma modeli	Bioreaktor xajmi va miqdori	qayta ishlanadigan chiqindii turi	qayta ishlanadigan chiqindining mehyordagi miqdori t/sutka	Ishlab chiqirilgan biogaz miqdori m <sup>3</sup> /s utki
BGU-2.0	1x2,0	Yirik qora mollar	0,1	1,5
BGU-25	1x25	cho'chqalar chiqindisi	1,5	20
BGU-50	2x50	cho'chqalar chiqindisi	3,0	40
BGU-150	2x150	Yirik qora mollar chiqindisi	25	300
BGU-500	4x125	Yirik qora mollar chiqindisi	40	400
	1x500	cho'chqalar chiqindisi	100	450



36-rasm. qishloq xo'jaligi biogaz ishlab chiqarish qurilmasi. (IBGU) markali qurilma

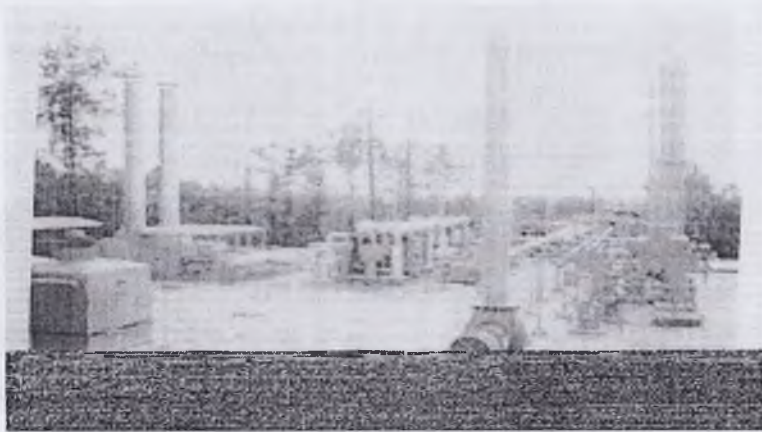
Bu qurilma 200 kg chiqindidan 3-12 m<sup>3</sup> miqdordagi kunlik biogazni ajratib olishimiz mumkin. chiqindii namligi 85-93% larni tashkil etishi kerak. Bu biogazning bir kubometri 0,6m<sup>3</sup> tabiiy gazga, 0,7 litr mazutga, 3,5 kg yog'oChga, 12 kg chorva chiqindisi qotishmalariga ekvivalentdir.



37-rasm. BIOEN-1 qurilmasi

Bu qurilmaga tarkibida turli xil organik moddalar mavjud mahsulotlardan foydalanish mumkin. Yog'och, turli xil chiqindilar, ishloq xo'jalik chiqindilari, kommunal va yengil sanoat chiqindilaridan ham foydalanish mumkin. Ajratib olingan bi-

ogaz yuqori kalloriyali bo'lib,  $8,5 \text{ m}^3$  qurilmadan ajratib olingan gaz 1 kg mazutga ekvivalentdir.



38-rasm. BIOGAZ-301S biogaz ishlab chiqarish qurilmasi

Bu qurilma 300 boshli cho'chqa fermasiga mo'njallangan bo'lib, anaerob fermentatsiya jarayoni natijasida biogaz va ekalogik toza o'g'it ajratib olinadi. Bu qurilmaning fermentatsiya jarayonida organik mahsulot 3 guruhga ajraladi.

Gaz holatidagi faza – biogaz tarkibida 60-70% metan, karbonat angidrid gazi va boshqa gazlar aralashmasidan iborat. Uning issiqlik quvvati  $5000-6000 \text{ kkal/m}^3$  ni tashkil etadi. Biogazning bir kubometri  $0,6 \text{ m}^3$  tabiiy gazga,  $0,7$  mazutga,  $3,5$  kg yog'oChga,  $12$  kg chorva chiqindisi qotishmalariga ekvivalentdir.

Suyuq faza – fermentatsiya jarayonidan so'ng ajralib qoladigan chiqindii suvlarining miqdori bilan belgilanadi. Uning tarkibida 2-2,5% quruq moddalar mavjud bo'ladi. chiqindii suvlar tarkibida azot, fosfor oksidi va kaliy kabi qishloq xo'jaligi uchn zarur kimyoviy moddalar mavjud.

Qattiq faza – hidsiz, 65-70% namlikdagi qoldiq chiqindi miqdori bilan belgilanadi.

31-jadval

qurilma samaradorligi:	
chiqindini qayta ishlash, $\text{m}^3$ /sutka	30
Biogaz, $\text{m}^3$ /sutka	350-400
qoldiq chiqindilar,t/sutka	5-6
chiqindii suvlar, $\text{m}^3$ /sutka	25
Biogaz bosimi, mm vod. St.	200-400
Fermentatsiya haroratsi, $^{\circ}\text{S}$	52-55
qurilma haqida ma'lumotlar, $\text{m}^3$ :	
To'liq	310
ishchi	300
Egallaydigan maydon(gazgolg'derisz), $\text{m}^2$	400
qurilmaning umumiy og'irligi, T	103

## 6.2 Biomassa energiyasi olishda muhim ahamiyat kasb etuvchi omillar

Biomassa energiyasi va uni olishda asosiy omillardan bu haroratdir. Haroratni  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ S gacha ko'tarish natijasida biogaz ishlab chiqarish ish unumdorligi ikki barobar ortadi. Biogaz ishlab chiqarishda biomahsulot fermentatsiya jarayonini o'taydi. Fermentatsiya jarayoni bu bevosita biomahsulotning achish jarayonidir. Fermentatsiya jarayoni uchn biologik agent (B,A), substrat(S), bo'lishi talab qilinadi. Fermentatsiya jarayoni davomida davomiyligi borishida fermenter asosiy vazifasini bajaradi. Fermentatsiya jarayoni  $30$ - $40^{\circ}$ S larda ijobiy samara beradi. Harorat oshib borishi natijasida fermentatsiya jarayonining unumdorligi xam ortib boradi.

Fermentatsiya jarayonini tezlashtiruvchi maxsus bakteriyalar mavjud bo'lib, bu bakteriyalar biomahsulot tarkibida mavjuddir.

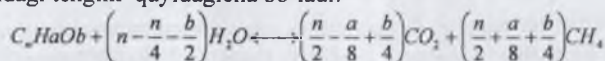
Bakteriyalar 3 guruxga bo'linadi:

1. Psixrofilli bakteriyalar -  $q5^{\circ}$ ..... $q20^{\circ}$ S larda yaxshi samara beradi.
2. Mezofilli bakteriyalar -  $q30^{\circ}$ ..... $q42^{\circ}$ S larda ijobiy natija ko'rsatadi.
3. Termofilli bakteriyalar -  $q54^{\circ}$ ..... $q56^{\circ}$ S larda qisqa vaqt mobaynida samara beradi.

Tajriba sharoitida mezo va termofilli jarayonlarning orasidagi o'zgarishlar aniqlandi.  $56^{\circ}$ S larda ijobiy samara beruvchi termofilli jarayonda biogaz ajralib chiqishi ancha tez va uning tarkibi umuman o'zgarmaydi. Mezofilli jarayonda esa bu holat ancha sekinlik bilan amalga oshadi.

Metanogenez jarayoni o'zida murakkab mikrobiologik jarayonini mujasamlashtiradi. Bu jarayonda organik moddalar gaz holatiga o'tgunCha bir necha moddalarga parchalanadi.

Gaz holatiga o'tgaCh, uning tarkibidagi karbonat angidrid gazi va metan gazi orasidagi tenglik quyidagicha bo'ladi:



Biomassani bevosita achitish natijasida  $\frac{70}{50\%}$  mahsulot atsetat va qolgan qismi

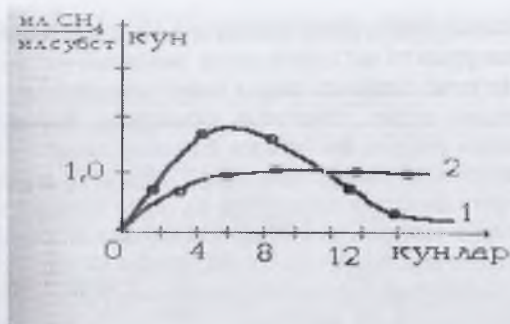
$SO_2$  holidan  $N_2$  gazlariga ajralib ketadi.

Atsetogenli gidrogenizatsiya jarayonidan o'tgan ikki mahsulot dekorbotuiyatsiya hamda metan ishlab chiqarishning qayta tiklash yo'llari orqali metan gazi ishlab chiqariladi.

Bu jarayonlarning barchasi termo yoki mezofilli jarayonlarda amalga oshadi. Yuqorida aytganimizdek, mezofilli  $30$ - $40^{\circ}$  S, termofilli  $50$ - $60^{\circ}$ S larda yaxshi samara beradi. Fermentatsiya jarayonida cho'chqa chiqindisidan 130 ga yaqin har xil gaz ajralib chiqadi. achitish jarayonini tezlashtiruvchi bakteriyalarning umumiy miqdori  $6,5 \cdot 10^8$  /ml dan iborat.

Qora mol chiqindilarining mezofilli rejimda achitilganda umumiy bakteriyalar miqdori  $1,4 \cdot 10^9$ /ml, termofilli rejimda  $1,3 \cdot 10^{10}$ /ml ni tashkil qiladi. Termofilli bakteriyalar termofilli rejimda ijobiy natija berib, mezofilli rejimga nisbatan fermentatsiya jarayonini 3-4 kunga qisqartiradi.

39-rasm



Quyidagi 32-jadvaldan esa termofilli va mezofilli jarayonlarning orasidagi farqlarni bilib olishimiz mumkin.

32-jadval

Substrakt xarakteri	Termofilli jarayon		Mezofilli jarayon	
	Bog'lanishda	oxirida	Bog'lanishda	oxirida
RN	7,5	8,5	7,5	7,9
Quruq moddalar	2,2	1,8	1,7	1,6
Organik moddalar	73,7	62,5	65,4	63,4
SN orasidagi munosabat	9,4	12,6	12,3	12,3

Bu 33-jadvaldan biz anaerob fermentatsiya jarayonidagi substraktlarning bahzi bir o'zgarishlarini bilib olamiz. Demak, biomassa energiyasi olishda termofilli rejim eng samarali rejimlardan hisoblanib, biogaz ishlab chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Bu rejimlar asosida chiqindilardan ma'lum miqdordagi energiya va issiqlik ajralib chiqadi. Bu issiqlik bilan fermentatsiya jarayoni samaradorligini saqlab qoluvchi issiqlik o'zaro uzviy bir-biriga bog'liqdir. chunki ajralib chiqqan energiyada jarayon davomiyligini tahminlashda foydalanishimiz mumkin.

Ko'p energiya issiqlik ko'rinishida chorva chiqindilari fermentatsiya haroratiga yetgunga qadaar isitishga sarflanadi, quyidagi jadvalda sarflanadigan umumiy issiqlik miqdorlari keltirilgan. Biogaz ishlab chiqarishda sarflanadigan bu issiqlik miqdorlari chiqindiga qo'shiladigan texnologik suvlar miqdoriga uzviy bog'liqdir. Texnologik loyihalash mehyorlariga (SNTP-17-81) ga asosan chorva chiqindilari chiqindii suvlari ko'p komponentli yemlash natijasida 30% gacha oshib ketadi. Jadvalda chiqindi suvlirning q ancha miqdorda oshishi hamda bunga uzviy bog'liq holda biogaz ajralib chiqishi miqdorlari keltirilgan.



3-jadval

Quruq massalar tarkibi, %	Quruq massa tarkibini aniqlovchi faktorlar, ma'lumotlar manbai	Chiqindii suvlar miqdori qo'shilgan texnologik suvlar kg		Issiqlik energiyasi miqdori		Biomassa energiyasi	Olingan energiyaning talab qilingan energiyaga nisbati %
				MDJ	Meh yordagi chiqindii suvlar nisbati		
11,9	SNTP-17-91 mehyorga asosan 1982	4500	-	-	-	5520	
9,14	Ko'p komponentli yemlar hisobiga chorva chiqindii suvlarining 30% ga oshishi	5850	1350	540/880	100		9,8/15,9
6,7	Tenologik suv o'rnida	7990	2140	740/1200	136		13,4/21,7
6,4	chorva chiqindisini o'zi oquvchan ushida chiqarib tashlash	8360	2510	770/1260	143		13,9/22,8
4,0	Bioenergetik qurilmalar hisobi	13380	7530	1230/2020	230		22,3/36,5
3,4	Gidravlik yuvish orqali chiqindilarni chiqarib tashlash	15740	9890	1450/2370	270		26,3/42,9
1,0	Ma'lumotlarga asosan	53900	47650	4930/6070	920		89,3/146

1000 boshli cho'chqa fermasidagi chiqindii va suvlarni 40-50<sup>o</sup>S gacha isitish uchn talab qilingan energiyalar miqdori.

Chiqindi suvlar aralastirilgandan so'ng shunga mos miqdorda energiya talabi ham ortadi. Buning uchn 1% ishlab chiqarilgan biogazdan foydalanishimiz mumkin.

Chiqindilarning Boshlang'ich harorati iqlim sharoitlari va chiqindi chiqarib tashlash usullariga bog'liqdir. quyidagi jadvalda chorva chiqindilarining Boshlang'ich haroratidan oxirgi harorati gacha bo'lgan qiymatlar keltirilgan. chiqindi chiqarib tashlashda chiqindining Boshlang'ich harorati 38<sup>o</sup>S ( cho'chqa tanasining harorati) dan 10,18 va 20<sup>o</sup>S lar gacha tushib ketadi. chiqindii suvlar va chiqindii haroratining saqlanib qolishi qish oylarida 22-35% energiyani tejab qolishi mumkin. chiqindii suvlarni fermentatsiya jarayoni gacha isitish uchn sarflangan issiqlik miqdorlari ( chiqindining Boshlang'ich harorati va quruq massaning tarkibiga bog'liq holda).

quruq massa tarkibi %	chiqindii va suvlarning Boshlang'ich harorati					
	10	18	20			
	40-54 <sup>o</sup> S gacha isitish ketgan energiya					
	MDJ	%	MDJ	%	MDJ	%
9,14	730/1080	135/122	540/880	100/100	490/780	90/88
6,7	1000/1470		740/1200		670/1070	

Aynan hozirgi davrda energiya manbalaridan foydalanishda yo'qolishlar 56% ni tashkil etadi. shunday ekan, biogazni biz energiya manbalaridan biri sifatida bilib, bioenergetik qurilmalarni qulay joylarga qurishimiz maqsadga muvofiq bo'ladi.

### 6.3 Biomassa energiyasi va chorva chilik chiqindilaridan unumli foydalanish

Keyingi vaqtlarga kelib, aholi sonining oshib borishi natijasida ularning turli xil energiyalarga bo'lgan ehtiyojlari ham ortib bormoqda. Insonlar turli xil energiya manbalarini ishlab chiqirish va undan foydalanish bilan bu muammoga ma'lum miqdorda yechim topmoqdalar. chiqindilar asosida biomassa energiyasini olish ham noan'anaviy energiya manbalaridan biri hisoblanib, insonlarning gaz va ekologik toza bo'lgan o'g'itga nisbatan ehtiyojlarini qondiradi.

Biogazning energetik tarkibi 22600 kJ/m<sup>3</sup> yoki 5500 kkal/m<sup>3</sup> dan iborat. Tabiiy gaz esa 7000 kkal/m<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. Bundan ko'rinib turibdiki, biogaz tabiiy gazdan energiya jihatidan hech q ancha farq qilmas ekan, (1kjq4185 kkal) 1 kg biogaz 1,18 kg mazutning issiqlik energiyasini bera oladi. Umumiy qilib aytganda, 1m<sup>3</sup> biogaz 0,6-0,8 kg yoqilg'i energiyasi quvvati bilan ekvivalentdir.

Biogaz gazlar aralashmasi hisoblanib, uning asosiy komponentlar quyidagilardan iborat: metan (SN<sub>4</sub>) 55-70% va karbonad anhidrid gazi (SO<sub>2</sub>) – 28-43 hamda juda oz miqdorda boshqa xildagi gazlar ajralib chiqadi. o'rtacha 1 kg organik mahsulotni biologik parchalash natijasida 0,18 kg metan, 0,32 kg suv va 0,3 kg parchalanmaydigan qoldiq qismlarga bo'linadi.

Organik mahsulotdan biogaz ajralib chiqishi, shu mahsulot tarkibidagi bakteriyalar hisobiga amalga oshadi. Bu bakteriyalar 3 guruhga bo'linib, quyidagilardan iborat:

1. Psixrofill bakteriyalar q5<sup>o</sup> ...20<sup>o</sup> diapazondan effektli ishlaydi.
2. Mezofilli bakteriyalar bevosita harorat ko'tarilishida, ya'ni q30<sup>o</sup>...42<sup>o</sup>S dipazonlarda samarali ishlaydi.
3. Termofilli bakteriyalar yuqori haroratda q54<sup>o</sup>... q56<sup>o</sup>S dipazonlarda ijobiy natija beradi. Bu bakteriyalar ishtirokida biogaz ajralib chiqishi ancha tezlashadi. Haroratning har 10<sup>o</sup>S ga oshishi natijasida biogaz ajralib chiqishi 2 barobarga ortadi.

Organik mahsulotlardan biogaz ishlab chiqarishda biokimyoviy tenglikni e'tiborga olish kerak. Organik mahsulotlar tarkibidagikislotalar miqdorining oshib ketishi natijasida biogaz ajralib chiqishi kamayib ketadi. Bu holatda organik mahsulotning miqdorini ko'paytirish yoki qo'shimcha aralashmalar qo'shish kifoya. Biogaz ajralib chiqishining sekinlashishi uglerod va azot orasidagi organik mahsulot tarkibiga, azot moddasi mavjud aralashmalar qo'shish zarur. masalan: chorva suyuqligi yoki unChalik ko'p bo'lmagan miqdordagi ammoniy tuzidan 1m<sup>3</sup> organik mahsulotga 50-100 gr qo'shish kerak. Yuqori namlik va servodorod gazning ortiqchaligi quril-

madagi metall qismlarining yemirilishiga olib keladi. Organik mahsulot namligi qish oylarida 88-90% , yoz oylarida 92-94% bo'lishi talab qilinadi. Biomahsulotdan biogaz ajralib chiqishining birinchi kunlarida 60% karbonat anhidrid gazi ajralib chiqadi. Buning natijasida biogaz yaxshi yonmaydi. Keyingi 3 kunlarda ajralib chiqqan biogaz yaxshi yonadi.

Biogazdan biz tabiiy gazdan foydalanganimizdek foydalanishimiz mumkin. Biogazdan ko'proq tabiiy gaz yetib borishi qiyin bo'lgan uzoq joylarda foydalanishimiz maqsadga muvofiqdir. Ana shu hollarda biogazning ish unumdorligi va samaradorligi maqsadga muvofiq holda bo'ladi.

Ana shu hollarda biogazning ish unumdorligi va samaradorligi maqsadga muvofiq holda bo'ladi.

Biomahsulotdan biomassa energiyasi olish texnologiyasi tejamkor samarali texnologiyadir. Mavjud texnologiya bir qator sotsial – tejamkor muammolarni: oziq-ovqat muammolarini energetik muammolarni va ekologik muammolarni hal qiladi. Bu texnologiya natijasida vujudga keladigan mahsulotlar bir tomonda ekologik toza o'g'it sifatida qishloq xo'jaligida hosildorlikni oshirib borishiga xizmat qilsa, ikkinchi biogaz foydali energiya manbasi hamda turli sohalarning issiqlik jarayonida ishtirok etuvchi asosiy mahsulot sifatida foyda keltiradi.

Biomassa energiyasi olingandan so'ng qolgan qoldiq chiqindi ekologik toza o'g'it sifatida foydalaniladi. Fermentatsiya jarayonidan so'ng qo'shilmaz chiqindining agrokimyoviy tarkibi quyidagi komponentlardan quyidagi miqdorda tashkil topadi.

35-jadval

Namlik %	NH <sub>4</sub> tabiiy nam substratdag i%	Umumiy azot %	Yonilg'i				Kul %
			K <sub>2</sub> O/K	' <sub>2</sub> O <sub>5</sub> '	CaO/Ca	MgO /Mg	
99,3	0,28	40,0	23,80/19,75	0,87/0,38	1,65/1,18	2,95/1,78	54,3
99,2	0,28	35,0	24,27/20,14	0,89/0,39	1,68/1,29	1,68/1,01	49,2

Qo'shilmaz va qo'shilmali chorva chiqindilari tarkibida turli xil kimyoviy moddalar qishloq xo'jaligi va o'simliklar uchn juda foydalidir.

Fermentatsiya jarayonida o'tgan chorva chiqindilarining tuproqqa ta'siri benihoya katta hisoblanadi. Tuproqni turli xil kolloid birikmalarga boy bo'lishi uning hosildorlik darajasining yuqori bo'lishiga olib keladi. Tuproqni qo'shilmaz chorva chiqindisi tarkibidagi organik moddalar bilan to'yintirish orqali bu muammoga yechim topgan bo'lamiz. quyidagi 36-jadvalda 10 m<sup>3</sup> qo'shilmaz chorva chiqindisi tarkibidagi organik va qayta ishlangan organik moddalar miqdori keltirilgan.

36-jadval

Qo'shilmasiz chiqindii tarkibidagi quruq moddalar %	Quruq organik moddalar miqdori %	Organik moddalar kg	Qayta ishlangan organik moddalar kg
8	6,0	600	360
6	4,5	450	270
4	3,0	300	180
2	1,5	150	90

Bu chorva chiqindisini tuproq tarkibiga ko'rsatadigan ta'siri ko'proq tuproqning tarkibiga ham bog'liqdir. Tuproq tarkibi esa atrof – muhit, havo va suvga bog'liqdir. Tuproq tarkibining turli xil kimyoviy moddalarga boy bo'lishi hosildorlik yuqori bo'lish garovidir. Xulosa qilib aytganda, biomassa energiyasi olish texnologiyasi eng samarali texnologiya bo'lib, bu texnologiya natijasida vujudga keladigan mahsulotlarning barchasi inson ehtiyoji uchn zarur hisoblanadi.

## **7. Chorva chilik chiqindilaridan foydalanib biomassa energiyasi olishning ekologik asoslari va mehnat muhofazasi.**

### **7.1 Biomassa energiyasini olish jarayonida xavfsizlik texnikasi**

Biomassa energiyasini olishda qo'llaniladigan zamonaviy uskunalarni yaratish va qo'llashda umumiy xavfsizlik yo'llanmasi sifatida unifikatsiya, jadallashtirish kam quvvat sarflash, ergonomika, yiriklashtirish, ishonchlilikni oshirish, omillar hisobga olinadi, shuningdek, uskunalariga inson xususiyatlarini, faoliyatini ifodalaydigan antropometrik, psixofiziologik, psixologik, gigienik talablar qo'yiladi. Talablar GOST 12.2.032-78, SSBT, GOST 12.2.049-80, GOST 12.2.033-78 ga asoslanishi lozim. Uskuna moslama jixozlarning ishonchlilik darajasini oshirish, baholash, shuningdek bo'ladigan avariya qotishmalarining mexanik pishiqligi, is-siqlik ta'siriga, chirishga chidamliligi hisobga olinadi.

Tayyorlangan har bir uskuna, idish, apparat ishga tushirilishdan oldin to'liq texnik ko'rikdan o'tkaziladi. Buning uchun defektoskopiya usullaridan foydalaniladi. Choklarning sifati, mexanik pishiqligi tekshirilgandan so'ng foydalanishga ruxsat etiladi.

Texnologik uskuna, moslamalarning xavfsiz ishlatilishida ishchilarni shikastlanishdan saqlashda quyidagi umumiy chora tadbirlar ko'rilishi zarur:

1. Uskuna, apparat tarkibidagi qismlar xavf tug'diradigan darajada shikastlangan bo'lmasligi;
2. Uskuna, qurilma tayyorlash uchun qo'llaniladigan material xavfli va zararli bo'lmasligi;
3. Harakatlanuvchi va xavfli qismlarni to'siqlash;
4. Uskuna, qurilmalarning to'liq ko'rinishida o'tkir qirralar, bo'rtiqlar, notekis yuzalar bo'lmasligi;
5. Uskuna, qurilmalarni qulay, xavfsiz yo'lak, vositalar bilan tahminlash;
6. Mahalliy yoritilishni to'liq tahminlash;
7. Uskuna, qurilmalarning germetikligini tahminlash;
8. Uskuna, qurilmalarni tuzatish uchun maxsus tuzatish vositalari bilan tahminlash.

Bu shartlarni bajarish orqali biomassa energiyasi olishda xavfsizlik texnikasini tahminlagan bo'lamiz. Biomassa energiyasini olishda foydalaniladigan uskuna va qurilmalar ma'lum bosim ostida ishlaydi. shunday ekan, bosim ostida ishlatiladigan uskuna va qurilmalarning xavfsizligi tahminlanishi kerak.

Mexanik pishiqlikning kamayishi o'ta qizdirish va boshqa ta'sirlar hisobiga bosim ostida ishlayotgan uskuna va qurilmalarda portlash sodir bo'lishi mumkin. shuning uchun bosim ostida ishlatiladigan uskuna va qurilmalarni zarur bo'lgan himoyalovchi, boshqaruvchi qo'riqlovchi moslama va vositalar bilan ji-hozlanadi. Uskuna va qurilmalarni xavfsiz ishlatish, qo'llash maqsadida ularni tayyorlashda ishlatiladigan materialni to'g'ri tanlashga alohida e'tibor berish kerak.

### **7.2 Biomassa energiyasi va atrof-muhit muhofazasi**

Insonlar amalga oshiradigan har bir ish atrof-muhit bilan Cham barchas bog'liq bo'lib, bahzida tabiatda tuzatib bo'lmaydigan zararlarni yetkazishi mumkin. At-mosfera havosini, suv havzalarini toza saqlash inson salomatligi bilan uzviy bog'liq bo'lgan muhim vazifa hisoblanadi. shuning uchun ham xalq xo'jaligining barcha

tarmoqlariga taluqli bo'lgan muhim qonunlar qabul qilingan. Kelajakda atrof-muhitni, tabiat muhofazasini yaxshilash, tabiat boyliklaridan unumli foydalanish haqida qarorlar qabul qilingan. Bu qonunlarga rioya qilish bilan biz atrof - muhitni, tabiatni turli xil xafvlardan saqlab qolgan bo'lamiz.

shunday ekan, hozirgi ma'lumotlarga qaraganda azon qatlamining teshilishi turli xil gazlarning ko'payib ketishi natijasida sodir bo'lmoqda. Azon qatlamining teshilishi natijasida gallaktikadan yer shariga turli xil zararli nurlar o'tib keladi. Bu esa atrof-muhitga qolaversa insonlarga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Biomassa energiyasini olish natijasida bir q ancha chiqindilardan chiqayotgan bu kabi gazlar miqdorini ma'lum miqdorga kamayrishimiz mumkin.

Tajribalar natijasida biogaz gazlar aralashmasi ekanligi aniqlandi. Uning asosiy koponentlariga alohida to'xtalib o'tamiz: metan ( $SN_4$ ) 55-70%, karbonat anhidrid gazi ( $SO_2$ ). masalan: serovodorod gazlariga ajraladi. Bu komponentlardan ko'rinib turibdiki, bu gazlar xavfli gazlar hisoblanib, insonlar qolaversa atrof-muhit uchn ancha zararlidir.

Bizning olib borgan tadqiqotlarimiz natijasida bu gazlar umumiy holda jamlanib, biogaz holda insonlar ehtiyojini qondirish uchn yetkazib beriladi. Bu zaharli gazlar yonish natijasida parchalanib, atrof-muhit va insonlarga o'z ta'sirini o'tkaza olmaydi.

Tajribalarimizdagi birgina chorva chiqindilargina emas, balki atrof-muhitdagi turli xil organik va noorganik chiqindilar ham atrof-muhitga katta zarar yetkazmoqda. Ko'chalarda yotgan axlat uyumlari va sanoat korxonalari chiqindilari bunga yaqqo! misol bo'la oladi. Bu axlat uyumlarining ancha vaqt gacha to'planib qolishi natijasida turli xil kasalliklar kelib chiqadi. Biomassa energiyasi olishda bu chiqindilardan ham foydalanish ijobiy samara beradi. Buning natijasida atrof-muhit ifloslanishi va shahrimiz ko'chalarining toza va ozoda bo'lishiga erishamiz.

Bu chiqindilardan birgina biomassa energiyasigina emas, balki makalatura, polimer plyonkasi, qora metall, rangli metall va oziq-ovqat qismlarini ajratib olishimiz mumkin.

Ko'rinib turibdiki, maishiy chiqindilardan qayta foydalanish iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi. shu bilan birga atrof-muhit musaffoligini tahminlashda muhim masalalar o'z yechimini topadi. Bunday chiqindilarni qayta to'liq ishlashni yo'lga qo'yish axlat tashlanadigan maydonlarning keskin kamayishiga, ekologik muvozanatning buzilmay saqlab turilishina imkon beradi. Ammo bu boradagi ishlar viloyatimizda juda sust olib borilmoqda. Bu ishlarni tezlashtirish juda muhim va zarur hisoblanadi.

## Tayanch so'z va iboralar.

1. Akkumulyator
2. Apertura
3. quyoshli suv qizdirgich
4. quyosh kollektori
5. Umumiy nurlanish
6. quyosh nuri oqimi
7. Kollektor foydali ish koeffitsenti
8. Parnik effekti
9. Nurlanish davri
10. Tekis quyosh kollektori
11. SHaffof qatlam
12. Nur o'tkazish qobiliyati
13. Issiqlik saqlash tizimi
14. quyosh mehmoChiligi
15. quyosh doimiysi
16. Nurni tushish burchagi
17. Kollektorning qiya burchagi
18. Noan'anaviy energiya manbalari
19. Geotermal suvlar
20. Geotermal energetika
21. Shamol energiyasi
22. Shamol energetikasi
23. Shamol uskunasi
24. Shamol elektrostantsiyasi
25. Biomassa
26. Biomassa energiyasi
27. Biogaz
28. Ekzotermik jarayon
29. Gomogen sistema
30. Geterogen sistema
31. Reaktor o'lchami
32. quyosh radiatsiyasi
33. Yig'uvchi yuza
34. Issiqlik izolyatsiyasi

35. Passiv isitish
36. Korpus
37. Istehmol quyi tizimi
38. quvurlar turi
39. Kengaytiruvchi baklar
40. Nasoslar
41. Boshqarish quyi tizimi
42. Kompresor
43. Geliyli suv
44. O chiq konturli qurilma
45. Yopiq konturli qurilma
46. quyoshli isitish
47. chuchklashtirish quyosh tizimi
48. Gelio quritgich
49. Issiqlik generatori
50. Texnik-iqtisodiy quyosh energiyasining ko'rsatg ichi
51. Gazgeneratorlar
52. Suv energiyasi



## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni // Xalq so'zi 2013 yil 1 mart
2. Азезов Р.Р., Орлов А.Ю. Солнечная система отопления и горячего водоснабжения. Ташкент: Фан, 1998
3. Аксёнов В., Некрасов В.Г. Перспективы использования биогазовых энергетических установок сельском хозяйстве. Алматы, 1987.
4. Александровкая З.И. Санитарная очистка городов от твёрдых бытовых отходов. М., 1987
5. Алиазаров А.Х. Оптимизация режимов тепловлажностной обработки золоцементных композиций // Межвуз. Сб. науч. Тр ТашГТУ. Вып.3. Ташкент ноябрь, 1997. С.85
6. Алиазаров А.Х. Математическое моделирование тепловых процессов в композициях, твереющих при физико-химическом взаимодействии с жидкими средами // Межвуз. Сб. науч. Тр ТашГТУ. Вып.4. Ташкент ноябрь, 1997. С.3-8.
7. Алиазаров А.Х. и др. Солнечные сушильные установки с аккумулятором тепла // Гелиотехника, Ташкент, 1989. №2. С.74-76.
8. Alinazarov A.Kh. Effect of Solar Thermal Chemical Treatment on Deformable Indices of Ash-Cement Compositions. Applied Solar Energy. Vol. 36, No.3 Allerton Press, Inc. / New York, 2000. Pp.70-73.
9. Алиазаров А.Х. Гелиотеплохимическая обработка золоцементных материалов // Альтернативная энергетика и экология. АЭЭ.2006.№6 (38). С. 114-116.
10. Alinazarov A.Kh., Atamov A.A., Mukhiddinov D.N. Hydrophysical Properties of Ash-S-Cement Compositions and their effect on Solar Energy. Vol. 37, No.2 Allerton Press, Inc. / New York, 2001. Pp.44-48.
11. Alinazarov A.Kh., Gulyamov A.G. Specific Features of the Structure Formation of Ash-Cement Compositions by Solar Thermal Chemical Action. Applied Solar Energy. Vol. 38, No.1 Allerton Press, Inc. / New York, 2002. Pp.58-64.
12. Alinazarova M., Gulyamov A.G., Alinazarov A.Kh. Control Over the Thermal Properties of Fine Composite Materials in Solar Thermochemical Treatment. Applied Solar Energy. Vol. 38, No.3 Allerton Press, Inc. / New York, 2002. Pp.75-78.
13. Алиазаров А.Х., Гулямов А.Г. Свойства золоцементных композиций при механической активации // Проблемы механики. 2002. №5. С.48-51.
14. Алиазаров А.Х., Гулямов А.Г. Формирование свойств золоцементных композиций полиструктурного строения // Гелиотехника. 2003. «1. С. 86-88.
15. Алиазаров А.Х., Выровой и др. Особенности гетерогенности среды на распределение усадочных деформации в золоцементных вяжущих материалах // Проблемы механики. 2005. №4. С.7-10.
16. Алиазаров А.Х., Гулямов А.Г. Принципы управления параметрами теплоносителя и оптимизация режимов тепловой обработки в гелиотехнологических

- устаковках // Альтернативная энергетика и экология. Россия. АЭЭ. 2005. №8 (28). С.40-42.
17. Alinazarov A.Kh., Ikramov N.M. Solar Thermokchemical Treatment of Ash-Cement Compositions. Namangan NEPI. 2005. -51p.
18. Alinazarov A.Kh., Mukhiddinov D.N. Solar Thermokchemical Treatment of Ash-Cement Compositions. Applied Solar Energy. Vol 35. No.4 Allerton Press, Inc. / New York, 1999.
19. Alinazarov A.Kh., Mazhidov N.N. Mathematical Modeling of Thermal Processes in the Helio-thermochemical Treatment of Fine Grained Polirtructural Composite Products. Applied Solar Energy. Vol 37. No.2 Allerton Press, Inc. / New York, 2001. Pp.18-20.
20. Алиазаров А.Х., Холмирзаев А. Изменение температуры по толщине внецентренно сжатых железобетонных колон из керамзита при воздействии солнечной радиации // Гелиотехника. 2005. №2. С. 23-26.
21. Андерсоу Б. Солнечная энергия / перевод с англ. Ю.Н.Малевского. М.: Стройиздат
22. Бринкворд Б. Солнечная энергия для человека. М.: Мир. 1976.
23. Васильев Ю.С., Чристанов Н.И. Экология использования возобновляющихся энергоисточников. Л.: Изд. ЛГУ, 1999. -343с.
24. Денисенко Г.И. Возобновляемые источники энергии. Киев: Высшая школа, 1983.
25. Диффи Ж.А., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. М.б 1981.
26. Энин П.М. Практическое использование возобновляемых и нетрадиционных источников энергии. Киев, 1988.
27. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Аvezов Р.Р., Потаенко К.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Ташкент: Фан ва технология, 2010. - 192с.
28. Колав В.Б. Основные направления развития разработок по нетрадиционным источникам энергии. М., 1987.
29. Laller A., Klein S.A., Beskman W.A. "ASME journal of Solar Energy Engineering" 1985. Vol 107. Pp. 265-272.
30. Ман-Вейт Д. Приминение солнечной энергии. М.: Энергоиздатб 1981.
31. Nodirov Sh.M., Alinazarov A.Kh. The Effect of Colorific Power Control Accuracy on the Operation Modes of Solar Heat-generating Plants. Applied Solar Energy. Vol 37. No.3 Allerton Press, Inc. / New York, 2001. Pp.86-87.
32. Патент Республики Узбекистан №4234 Солнечный коллектор. Алиазаров Х. и др. Оpubл. В РА №16 1997 г.
33. Патент №4933, МКИ F26 ВОЗ/28, ИHDP, 9500385.1. Солнечная сушильная установка / Алиазаров А.Х. и др.

- 34.Рохлецов Л.П., Алиазаров А.Х. АС 1332121 МКИ F26В 3/28. Солнечная сушильная установка. Бюл. №31 от 1987 г. По заявке № 3931611/24-06 от 19.07.85.
- 35.Сафаров Н.М., Алиазаров А.Х., Обидов А.А., Жамалов А. Чигитли пахтани куриштида ноанъанавий энергиядан фойдаланиш афзалликлари // ҚарДУ Республика миқёсидаги илмий-амалий конференция материаллари. 2012 йил 26-28 май.
- 36.Твойделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии / Пер. с англ. М.: Энеогоатом издат. 1990. -392с.
- 37.Trianagnostonlos Y. Yianouliia. "Solar Energy" 1992. vol 48, No1. Pp.31-43.
- 38.Faiman D. Solar Energy. 1984. vol 33. No5. Pp.459-463.
- 39.Xalq so'zi. 2013 yil 5 aprel.
- 40.Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. М.: Энергоиздат, 1981.
- 41.Шарабаро Н.Д. Состояние и перспективы развития биогазовых установок. М. 1986.
- 42.<http://forum.vashdom.ru/forum16.htm>
43. <http://www.internetelite.ru/tools/y'/y' 108.htm>
44. <http://www.novosibirsk.ru/hones/'rubrik/117>
45. <http://www.engineery.ru/engineery/'roducts/folder-9/>

### KIRISH

- 1 Quyosh- yerdagi hayot manbai
- 1.1 Past potentsialli quyosh qurilmalari haqida asosiy taassurotlar
- 1.2 Kollektor quyi tizimi. quyosh kollektori konstruksiyasi
- 1.3 Kollektor ishi samaradorligi
- 1.4 Quyosh energiyasidan foydalanishning zamonaviy usullari. Maishiy extiëjlar uchn issik suv
- 1.5 Quyosh energiyasi yordamida turar-joy binolarini passiv isitish
- 1.6 Quyoshli issiq suv ta'minoti tizimi
- 1.7 Issiqlik saqlash quyosh tizimi
- 1.8 Taqsimlash va istehmol quyi tizimi
- 1.9 Quvurlar turlari
- 1.10 Kengaytiruvchi baklar
- 1.11 Nasoslar
- 1.12 Nazorat va boshqarish quyi tizimi
- 1.13 Kollektorni mahkamlash moslamalari
- 1.14 Kombinatsiyalashgan tizimlarni isitish tizimida qo'llanishi
- 1.15 Eksplutatsiya talablari
- 1.16 Quyosh energiyasidan foydalanib, issiq suv bilan tahminlash va isitistizimi tavsifnomasi

### 2. QUYOSH ENERGIYASIDAN ISSIQLIK MANBAI SIFATIDA FOYDALANISH YO'LLARI VA SHAKLLARI

- 2.1 Geliyli suv isitkichlarning qo'llanilishi
- 2.2 Maishiy maqsadda issiq suv ishlab chiqarish
- 2.3 Isitish
- 2.4 Suzish basseymlarida suv isitish
- 2.5 Binolar va inshootlar quyosh issiqlik ta'minoti passiv tizimlari
- 2.6 Mineral suvlarni shursizlantirish va dengiz suvlarini chuchklashtirish quyosh tizimlari
- 2.7 Quyosh energiyasi orqali suvni chuchklashtirish qurilmasi
- 2.8 Konstruksiyasi takomillashgan issiqxonalar
- 2.9 Gelioquritgichlar
- 2.10 Issiq suv bilan tamirlash va isitish quyosh tizimlaridan foydalanish
- 2.11 Issiqlik energiya ishlab chiqaruvchi quyosh qurilmalarining issiqlik tashish parametrlarini boshkarish tizimlari

### 3. QUYOSH ISSIQLIK TA'MINOTI BO'YICHA LOYIHALARNI AMALGA OSHIRISH

- 3.1 Texnik-iqtisodiy aspektlar
- 3.2 Energiya ishtemoli kattaligi va shaklidan kelib chiqqan holda tizim turini tanlash
- 3.3 Kapital qo'yilmalar Boshlang'ich hajmini baholash
- 3.4 Moliyaviy tahlil
- 3.5 Quyosh energiyasining kuzda tutilgan zaruriy miqdorlarini aniqlash
- 3.6 Quyosh energiyasi kollektorini iqtisodiy tavsiflash va ularni tanlash

- 3.7 Issiqlik to'plash tizimini tanlash va ularning tavsifnomasi
- 3.8 Quyosh isitish tizimlari va issiq suv bilan tahminlash hisobining umumiy qoidalari
- 3.9 Mavsumiy sistemaning issiq suv ta'minoti hisobi
- 3.10 Qurilmani o'rnatish
- 3.11 Bahzi qo'shimcha tavsiyalar
- 3.12 Ekologiya va estetika bilan bog'liq masalalar
- 3.13 Moliyaviy qo'llab-quvvatlash omillari
- 3.14 Tashkilish masalalar
- 3.15 Quyosh energiyasidan foydalanishning ekologik ahamiyati

#### **4. BOSHQA NOAN'ANAVIY ENERGIYA MANBALARI**

- 4.1 shamol energiyasi. shamol energiyasidan foydalanish
- 4.2 Geotermal suvlar energiyasidan foydalanishning istiqbollari
- 4.3 Ekzotermik jarayonlardagi issiqlik energiyalaridan foydalanish
- 4.4 Olov energiyasi va undan foydalanish
- 4.5 Suv energiyasidan foydalanish
- 5. Chiqindilardan biomassa energiyasi olishda chorva chilik chiqindilarining ahamiyati
  - 5.1 Chorva chilik chiqindilari biomassa energiyasi manbai sifatida
  - 5.2 Chorva chilik fermalaridan chiqadigan chiqindii turlari va miqdori
  - 5.3 Chorva chilik chiqindilarining tarkibi
- 6. Chorva chilik chiqindilarining qayta ishlash va biomassa energiyasi olish texnologiyalari
  - 6.1 Bioenergetik qurilmalar va ularning turlari
  - 6.2 Biomassa energiyasi olishda muhim ahamiyat kasb etuvchi omillar
  - 6.3 Biomassa energiyasi va chorva chilik chiqindilaridan unumli foydalanish
- 7. chorva chilik chiqindilaridan foydalanib biomassa energiyasi olishning ekologik asoslari va mehnat muhofazasi
  - 7.1 Biomassa energiyasini olish jarayonida xavfsizlik texnikasi
  - 7.2 Biomassa energiyasi va atrof muhit muhofazasi

Tayanch so'z va iboralari  
 Foydalanilgan adabiyotlar

**O'quv adabiyoti**

**A.Alinazarov, M.X.Abelkosimova**

**Muhandislik tarmoqlarida no-  
an'anaviy  
energiya manbalaridan foydalanish**  
(кайта нашр)

Namangan Muhandislik-pedagogika instituti O'quv-uslubiy  
kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchi: t.f.d. p'rof.D.N.Muhiddinov

Muharrir	dost.O.B.Imomnazarov
Badiiy muharrir	J.Yuldashev
Texnik muharrir	M.Majidov
Korrektor	N.Mansurova

Terishga berildi 26.03.2017 y.  
Tiraji 500. Zakaz № 12  
Narxi kelishilgan

O'zbekiston Res'ublikasi Toshkent viloyati