

N.M.SAFAROV
A.X.ALINAZAROV

EKOLOGIK
MAQBUL ENERGIYA
MANBALARIDAN
FOYDALANISH



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

NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

N.M.SAFAROV, A.X.ALINAZAROV

EKOLOGIK MAQBUL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH



O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi
"Fan" nashriyoti
Toshkent – 2014

UO'K:53-01

KBK: 20.1

S-34

Ushbu monografiyada ekologik maqbul energiya manbalari – quyosh, shamol, geotermal suvlar, ekzotermik jarayonlardagi issiqlik, suv va biogaz energiyalaridan foydalanish bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Monografiya ITD-4.23 raqamli davlat granti asosida yozilgan bo'lib, undan energetika va muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi ta'lim yo'nalishi talabalari, magistrant va ilmiy tadqiqotchilar uchun mo'ljallangan.

Taqrizchilar:

texnika fanlari doktori, professor *X.T.Axmedxodjayev*

texnika fanlari doktori, professor *P.M.Murodov*

ISBN 978-9943-19-286-7

© O'zbekiston Respublikasi FA
"Fan" nashriyoti, 2014 y.

Kirish

Mamlakatimizda tabiiy boyliklarni tejash va ishlab chiqarish tarmoqlariga ekologik sof texnologiyalarni joriy etishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Mutaxassislarining ta'kidlashicha, yurtimiz iqlim sharoitida quyosh, suv, shamol, biogaz singari noan'anaviy energiya turlaridan foydalanish borasida ulkan imkoniyatlar mavjud. Respublikamiz hududida yilning deyarli 310–320 kuni quyoshli bo'ladi, aksariyat keng hududli ochiq maydonlarda esa doimiy shamol esib turadi. Bunday tabiiy imkoniyat bugungi kunda jahon bo'yicha tobora ommalashib borayotgan qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan samarali foydalanishda qo'l keladi.

Prezidentimizning 2013 yil 1 martdagi "Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni bu boradagi ishlarni sifat jihatdan yangi bosqichga ko'tarish, pirovordida tabiiy boyliklarni tejashda dasturilamal bo'lishi, shubhasiz¹. Binobarin, respublikamizning 1kvadrat santimetr maydoniga yil davomida tushadigan quyosh energiyasi 138–150 kkal. ni tashkil etadi. Yoki boshqacha aytganda, O'zbekistondagi quyosh energiyasining yillik potentsiali 50 milliard 953 million tonna neftga barobar. Buni energiyaga aylantirsak, $2,346 \cdot 10^{21}$ Joulga teng bo'ladi. Bu juda katta energiya zaxirasidir. Agar biz ushbu energiya-ning atigi bir foizidan foydalansak ham respublikamiz ehtiyojlarini qoplaydigan elektr energiyadan qariyb 120 marta ko'proq energiyaga egalik qilamiz, albatta. Ushbu tabiat ne'matidan unumli foydalanayotganimiz yo'q. Qolaversa biogaz olish uchun ham ichki imkoniyatlarimiz nihoyatda yuqori. Buning uchun chorva mollari, parranda chiqindilari, o'simlik qoldiqlari, barg-xazonlar, suv o'tlari, oziq-ovqat qoldiqlari xomashyo vazifasini o'taydi.

Shu o'rinda aytish joizki, yevropa Ittifoqi davlatlarida chorvachilik fermalarida, shaxar, shaxarchalar chiqindilari tashlanadigan joylarda, issiqxonalar yonida turli kattalikdagi biogaz qurilma-

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni // Xalq so'zi. 2013 yil 1-mart.

lari ishga tushirilgan. Bunday qurilmalar soni bo'yicha esa Xitoy davlati birinchi o'rinda turadi. U yerda 12 milliarddan ortiq biogaz qurilmalaridan elektr quvvati olinmoqda².

O'zbekistonda muqobil energiya manbalaridan, eng avvalo, quyosh energiyasidan foydalanish sohasida ilmiy va eksperimental tadqiqotlar olib borish borasida salmoqli tajriba to'plangan bo'lib, ular yuzasidan bir necha o'n yillar mobaynida ishlanmalar olib borilmoqda. Respublikada Markaziy Osiyoda o'xshashi yo'q ilmiy eksperimental markaz O'zbekiston Fanlar akademiyasining "Fizika-Quyosh" ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi tashkil qilingan bo'lib, uning tadqiqot natijalari jahon miqiyosida e'tirof etiladi.

Qayd etib o'tish joizki, iqtisodiy taraqqiy etgan va rivojlanib borayotgan mamlakatlarda uglevodorod xomashyosining jahon miqiyosidagi zaxiralari kamayib borayotgan sharoitda iqtisodiyotning barqaror rivojlanishi va raqobatbardoshligini oshirishning eng muhim omili sifatida muqobil energiya manbalaridan amalda foydalanish bo'yicha ishlanmalar jadal sur'atlar bilan olib borilmoqda.

Issiq suv va issiqliq ta'minoti uchun past potentsialli qurilmalarni yaratish, elektr quvvati olish uchun fotoelektrik va termodinamik o'zgartkichlar, maxsus materiallar sintezi texnologiyalarida, materiallar va konstruksiyalarga termik ishlov berishda quyosh energiyasidan foydalanish bo'yicha ilmiy tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari faol va samarali olib borilmoqda.

O'tkazilayotgan tadqiqotlarning natijalari mamlakat iqtisodiyotining turli tarmoq va sohalarida eksperimental ravishda keng ko'lamda qo'llanilmoqda. O'n yildan ortiq vaqt mobaynida respublikada quyosh energiyasi bilan suv isitadigan qurilmalar asosida uy-joylar va ijtimoiy ob'ektlarni issiq suv bilan ta'minlash tizimlari ishlab chiqilmoqda va ulardan tajriba tariqasida foydalanilmoqda. Toshkent shahrida, Samarqand viloyati va boshqa mintaqalarda issiq suv olish uchun gelioqurilmalar o'rnatilgan. Turli quvvatlardagi fotoelektrik qurilmalarni ishlab chiqarish o'zlashtirilgan. Ko'plab oliy uquv yurtlari va kasb-hunar kollejlarida mazkur soha uchun malakali kadrlar tayyorlab kelinmoqda.

Quyosh energiyasidan amalda foydalanish uchun O'zbekistonda yaratilgan shart-sharoit va mavjud imkoniyatlar mazkur mintaqadan bu sohadagi ilg'or texnologiyalarni nafaqat Respublikamizda,

² Xalq so'zi. 2013 yil 5 aprel.

balki butun O'rta Osiyoda tajriba tariqasida joriy etish maydoni sifatida foydalanishga asos bo'lib xizmat qiladi [1].

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

Jahon tajribasi ko'rsatishicha, jamiyat hayot sharoitlarini yaxshilash, albatta, energiya istemolining o'sishi bilan kechadi va unga mos ravishda energiyadan tejamkorona foydalanish zarurati o'rtib boradi.

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

Jahon amaliyotida energiyaning an'anaviy 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 ehtiyojning salmoqli qismini qoplashi mumkin.

Issiqlik quyosh energiyasi – bu foydalanishda eng sodda va amaliy qo'llanish nuqtai nazariga ko'ra, istiqbolli qayta tiklanadigan energiya manbai hisoblanadi. Undan foydalanish bevosita insonning kundalik ehtiyojlari bilan bog'liq va suvni kerakli haroratgacha isitish har bir insonning kundalik ehtiyojlari safiga kirar ekan, dolzarb bo'lib qolaveradi.

Insonlarning turmush tarzi, mehnat faoliyati, jamiyatdagi ko'pgina harakatlarida turli xil energiyalardan keng foydalanishiga to'g'ri keladi. Albatta, bu bilan mehnat tarzini anchagina yengillashtirish mumkin. Bundan ko'rinib turibdiki, hozirgi davrda inson faoliyatini turli xil energiya manbalarisiz tasavvur etib bo'lmaydi. Energiya manbalariga bo'lgan ehtiyojni birgina tabiat tomonidan in'om etilgan energiyalar bilangina qondirib bo'lmaydi. Inson bu masalani hal etishda, ya'ni energiya manbalariga bo'lgan ehtiyojni qondirish

maqsadida turli xil yo'l va usullar bilan noan'anaviy energiya manbalarini o'ylab topmoqda.

Tabiat tomonidan sodir etiladigan har bir voqea va hodisadan unumli foydalana bilish natijasida cheksiz energiya manbalariga ega bo'lish mumkin. Shu o'rinda qadimda ota-bobolarimiz keng foydalangan shamol va suv tegirmonlari va shu kabi turli xil uskunalar hamda qurilmalarni ko'z o'ngimizga keltiraylik. Hozirga kelib, zamon taraqqiyoti natijasida yana bir qator yangi energiya manbalarini kashf etilmoqda. Shamol energiyasi, daryo va okeanlardan olinadigan, quyosh energiyasi, atom energiyalari, issiqlik reaktortlari, termoyadro energiyalari, vodorod energiyalari, fotosintez hamda biomassa energiyalari shular jumlasidandir.

Qisqacha qilib aytadigan bo'lsak, jamiyatimizdagi barcha iste'mol mollari, qo'yinginki inson ehtiyoji uchun zarur bo'lgan har bir mahsulot zahirida, ularni ishlab-chiqarish va tayyor mahsulot holatiga keltirguncha energiya muhim ahamiyat kasb etadi. Energiya manbalaridan foydalanish va uni inson izmiga bo'ysundira olish bilangina aniq bir maqsadga erishish mumkin. Energiya manbalarini turli xil bo'lib, ularni birma-bir o'rganib chiqish natijasida, keyinchalik ulardan unumli foydalana olishimiz uchun cheksiz imkoniyatlar vujudga keladi.

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

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

Issiqlik iqlim va yuqori darajadagi quyosh radiatsiyasi mavjud bo'lgan mamlakatlarda, ya'ni 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 oshdi.

Mamlakatimiz hududidagi tabiiy va iqlimiy sharoitlarning turli-tumanligi, shimoliy va janubiy hududlar orasidagi katta farqlar bilan past tekisliklar, tog'li hududlar 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 izolyatsiya kattaligiga qator omillar ta'sir qiladi. O'zbekiston sharoitida bu kattalik o'rtacha $1 \text{ kVt} / \text{m}^2$ ni tashkil qiladi.

Quyosh nuri oqimining zichligi asosiy omil hisoblanib, gelioenergetik loyihalarni amalga oshirishda va gelioqurilmalarni ishlatishda hisobga olinishi zarur. Chunki, bu bevosita ularning qo'llanish va boshlang'ich kapital qo'yilmalar hajmiga ta'sir qiladi.

Shu sababli, aniq gelioenergetik loyihani amalga oshirishga kirishishdan oldin, ob'ekt joylashgan mintaqadagi quyosh nurlari miqdori ko'rsatkichlari haqida ma'lumotlarni tahlil qilish zarur. Bundan asosiy maqsad, aniq amaliy ehtiyojlarni qondiruvchi quyosh qurilmasini tanlashdan iborat.

Unchalik katta bo'lmagan qurilmani tanlashda yoki unchalik katta bo'lmagan loyihani amalga oshirishda montaj qiluvchi tashkilot mutaxassislari tajribasi yoki analogik qurilma bilan tanishish yetarli bo'lishi mumkin. Shunga qaramasdan, murakkabroq va miqyosi kengroq loyihalarni ko'rib chiqishda texnik-iqtisodiy asoslashni tanlash zarurati kelib chiqadi. Bunda uskuna iste'molchi yoki buyurtmachi o'xshash qurilmalar haqida yetarlicha aniq tasavvurga ega bo'lishi kerak.

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

Xo'jalik rahbarlari o'zlarining korxonalari energiya ta'minoti muammosini noan'anaviy energiya manbalaridan samarali foydalanish orqali hal qilishlari mumkin.

Ushbu monografiyani 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 (chigitli paxtani dastlabki ishlash, meva-sabzovotlarni quritish, konservalash hamda issiqlik va elektr energiyalari bilan iste'molchilarni ta'minlash) va korxonalar rahbarlari va mutaxassislari uchun yetarli bo'lgan past potentsialli quyosh energiyasidan foydalanish masalasi bo'yicha minimum (eng kam) axborot berilmogda. Bu axborotlar muhandisga issiqlik gelioqurilmasi konstruk-

siyasining asosiy unsurlari va ularga qo'yiladigan talablar haqidagi umumiy tasavvur, iqtisodchiga geliotexnik loyihalarni amalga oshirishda 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.

Masalan: Izlanuvchilarning ilmiy tadqiqot ishlarida ta'kidlanishi-cha, 177^o S dan yuqori haroratda quritilgan chigitli paxtaning tolasi qaytarib bo'lmas zarar keltirar ekan. 93^o S dan yuqori haroratda quritilgan chigitli paxtaning tolasi shikastlanishga moyil bo'lar ekan.

Demak, hozirda paxta tozalash korxonalaridagi asosiy texnologik jihozlarning ishlov berish jarayonidagi ishqalanish va turli dinamik zarbalarga duch keladigan paxta tolasining 25 foizi shikastlanishida quritish jarayoni va uning rejimi juda katta ahamiyatga ega ekan. Chunki, hozirda ishlab turgan quritish barabanlarining harorati 250–280^oS ni tashkil etadi³.

³ Safarov N.M., Alinazarov A.X., Obidov A.A., Jamalov A. Chigitli paxtani quritishda noan'anaviy energiyadan foydalanish afzalliklari // QarDU Respublika miqyosida-gi ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. 2012 yil 26–28 may.

1-BOB.

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 – xlorofill bo'lib, yorug'lik energiyasi ta'sirida karbonat angidrid gazi va suv hisobiga organik modda hosil qiladi. Bu jarayonda karbonat angidridni 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 uchun zarur moddalar hisoblanadi.

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

Aniqlanishicha, yerdagi yoqilg'i zaxirasi chegaralangan bo'lib, jami energiya zaxirasi $2 \cdot 10^{23}$ 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 uchun muhim omillardan biri – suvning aylanishidir. Quyosh nurlari ta'sirida yer yuzasidan, ko'llardan, dengiz 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 uchun ham eng zarur shartlardan biridir.

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

Sayyoramizning issiqlik balansi shaklanishida ham quyosh energiyasi asosiy ro'l 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 uchun foydalanishning ham katta imkoniyatlarni ochdi. Shuning uchun 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 qismi (sirti)ning harorati 600 K ga, markaziy qismining harorati 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 4×10^6 tonnaga kamayib boradi.

Quyosh energiyasini tassavur etish uchun quyidagi taqqoslashni keltirish mumkin. Uning bir sekundda chiqaradigan energiyasi yer sharidagi barcha suvni bir minutda bug'lantirib yuborishga yetadi yoki u 19×10^{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.

Yerga 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 foiz qismi atmosfera tomonidan qaytarilishi natijasida kosmik fazoga qaytib tarqaladi, 16 foizi atmosfera tomonidan yutiladi, qolgan qismi esa atmosferadan o'tib, yer sirtigacha 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 yergacha bo'lgan masofani

r bilan belgilasak, 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:

$4\pi r^2 \cdot E$ (2) ga teng (1) va (2) larni tenglashtirsak,

$$4\pi r^2 I = 4\pi R^2 E \quad (3) \text{ bo'ladi, bundan: } E = \frac{I r^2}{R^2} \quad (4) \text{ ni olamiz.}$$

Ikkinchi tomondan, quyoshni absolyut qora jism deb qarasaq, Stefan-Bolg'tsman qonuniga ko'ra:

$E = \sigma T^4$ (5) bo'ladi. Natijada (4) va (5)dan: $I = \frac{R^2}{r^2} \sigma T^4$ (6) kelib chiqadi.

(6) formulaga kirgan kattaliklarning qiymatlari quyidagicha:

$$R = 6.95 \cdot 10^8 \text{ m} \qquad r = 1.5 \cdot 10^{11} \text{ m},$$

$$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Bm}}{(\text{m}^2 \text{K}^4)} \qquad T = 5800 \text{ K}.$$

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

$I = 1.4 \text{ kBm/m}^2$ ga teng ekanligi ma'lum bo'ladi.

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 sochilgan radiatsiya.

Odatda, to'g'ri radiatsiyani Q_d va sochilgan radiatsiyani Q_c bilan belgilanadi. Bulardan tashqari gorizont tekislikka tushadigan to'g'ri va sochilgan radiatsiya miqdoriga yig'indi radiatsiya deyilib, ΣQ 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 ultrabinafsha nurlar hisoblanadi. Ultrabinafsha nurlarning yer energetika balansiga bo'lgan hissasi 7% dan oshmaydi.

Ultrabinafsha nurlar insonlar terisini qoraytiradi, ammo uzoq ta'sir etganda yallig'lantirishi ham mumkin. Ultrabinafsha nurlari quyosh radiatsiyasi spektrida 7% ni tashkil etishiga qaramasdan, o'simlik va hayvonlar hayotida ahamiyati kattadir.

Ikkinchi qismi – to'liq uzunligi 380 dan 780 nm gacha bo'lgan nurlardan iborat bo'lib, spektrning ko'rinadigan qismini tashkil etadi. Spektrning ko'rinuvchi qismi energetika balansiga 46% hissa qo'shadi. Spektrning ko'rinuvchi qismida, energiyaning to'liq uzunligi bo'yicha taqsimlanishi bir xil bo'lmasdan, uning maksimumi taxminan 550 nm to'liq uzunligiga to'g'ri keladi. Bu nurlar hayot uchun katta ahamiyatga ega.

Uchinchi qismi – to'liq uzunligi 780 dan 3400 nm gacha bo'lgan nurlardan iborat bo'lib, spektrning infraqizil qismini tashkil etadi, infraqizil nurlar energetika balansining 47% ini tashkil etadi.

Bu yerda shuni ta'kidlab o'tish kerakki, quyoshning tushish burchagiga qarab yerga tushayotgan quyosh radiatsiyasi spektrining ultrabinafsha, infraqizil va ko'rinuvchan qismlarining miqdori o'zgarib turadi. Masalan, quyosh balandligi 30° bo'lganda spektrda 53% infraqizil, 44% ko'rinuvchan va 3% ultrabinafsha nurlardan iborat bo'ladi.

Infraqizil nurlar ularning issiqlik ta'sirlariga qarab, odatda, issiqlik nurlari ham deb yuritiladi, chunki infraqizil nurlar barcha qizigan jismlar tomonidan tarqatiladi. Harorati 2273-2773 K bo'lgan cho'g'lanma elektr lampalari nurlanish energiyalarining 25% ini infraqizil nurlar tashkil etadi.

Quyosh energiyasining miqdori haqida quyidagilarni bilish zarur: birinchidan, quyosh energiyasi miqdori yil va kun davomida o'zgarib turadi, ikkinchidan, geografik kenglikka bog'liq, uchinchidan, atmosferaning holatiga (bulutli, yarim bulut, tuman, chang va shu kabilarga) bog'liqdir.

O'rta Osiyo respublikalari hududining 37-42° kengliklarda joylashgan punktlarida tushayotgan quyosh energiyasi miqdori Shu joylarda undan amaliy maqsadlar uchun foydalanishga yetarlidir.

1-jadvalda quyosh nurlaridan tik ravishda 1m² yuzaga tushadigan to'g'ri radiatsiya miqdori (Q_{\perp} , Bm / m²)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							
$\varphi = 40^\circ$	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 sochilgan energiya ham, gorizontall yuzaga tushadigan radiatsiya ham mavjud. Sochilgan radiatsiya miqdori 2-jadvalda keltirilgan.

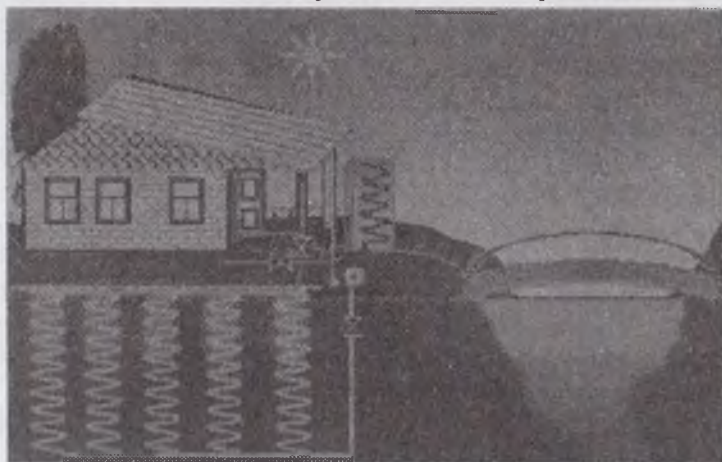
2-jadval

Sochilgan quyosh radiatsiyasi miqdori, Q^c , Bm / M^2

Kenglik	Soat	12	$\frac{11}{13}$	$\frac{10}{14}$	$\frac{9}{15}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{7}{17}$	$\frac{6}{18}$
	Oy							
$\varphi = 40^\circ$	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							
	Aprel	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 ma'lumot

Bizga ma'lumki, quyosh radiatsiyasi doirasida qoldirilgan har qanday predmet qiziydi. Quyosh issiqligidan foydalanish yana shu printsipga asoslangan. O'zbekistonda quyosh issiqligidan foydalanishning ming yillik an'analari mavjud. Undan hozirga qadar va hozirgi kunda ham, xom g'isht tayyorlash, loydan qurilgan inshootlarni quritish, qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlash, binolarda suv va havoni isitish uchun foydalanib kelinmoqda.



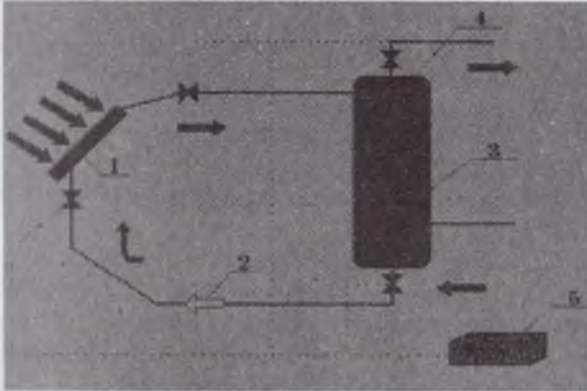
Ammo, quyosh energiyasidan bunday ko'rinishda foydalanishning samaradorligi uncha katta emas. Uni maxsus qurilmalardan foydalanish hisobiga oshirish mumkin. Hozirgi vaqtda quyosh energiyasini issiqlik energiyasiga aylantiruvchi qurilmalardan foydalanish yo'llari va shartlari yetarli darajada ishlab chiqilgan. Shunga qaramasdan eng ko'zga ko'rinarlisi quyoshli suv isitkichdir. Shuning uchun bu bo'limda bunday qurilmalarning asosiy konstruktiv unsurlari ko'rib chiqiladi va shu bilan bir qatorda ularga qo'yiladigan talablarning umumiy xususiyatlari o'rganiladi.

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

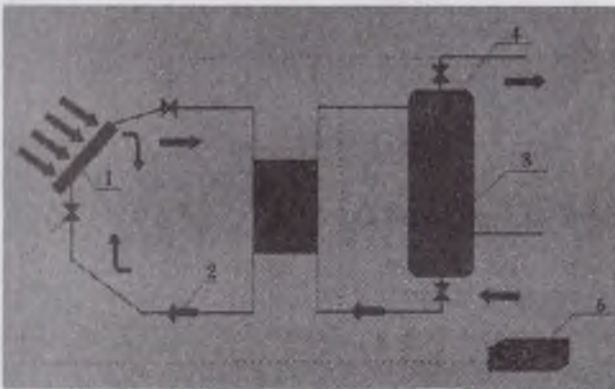
Bunday qurilmalarning ishlash printsipi oddiy. U maxsus qurilmalar – quyosh kollektorlari tomonidan quyosh energiyasini singdirishga va uni iste'molchi tomonidan keyin foydalanish uchun issiqlikni saqlash tizimiga uzatishga asoslangan.



1-rasm. Quyosh kollektorlarining tashqi ko'rinishi



1a-rasm. Bir konturli qurilmaning tizimi sxemasi: 1 – quyosh kollektori; 2 – sirkulyatsiya nasosi; 3 – bak-akkumulyator; 4 – datchik sozlagich; 5 – nazorat qilish va boshqarish qurilmasi; 6-issiqlik almashtirgich



1b-rasm. Ikki konturli qurilma tizimi sxemasi

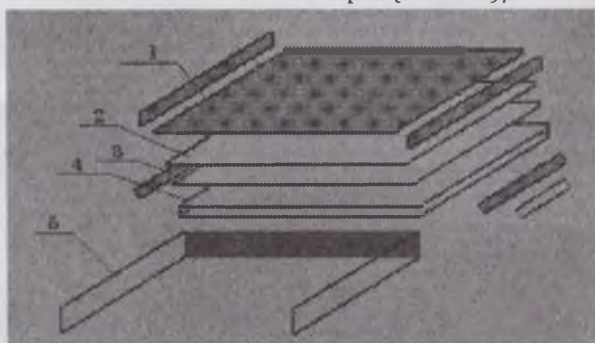
Quyosh suv isitkich qurilmasi namunaviy konstruksiyasi tizimi 1a,1b-rasmlarda ko'rsatilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, qurilma 4 ta asosiy qismlardan tuzilgan:

- kollektor tizimi
- issiqlik saqlash tizimi
- taqsimlash va iste'mol tizimi
- nazorat qilish va boshqarish tizimi

1.2 Kollektor quyi tizimi. Quyosh kollektori konstruksiyasi

Quyosh kollektori shunday qurilmaki, u quyosh nurlari oqimini qabul qilib, bu oqim energiyasini issiqlikka aylantirib, uni isitilayotgan suyuqlikka – issiqlik tashuvchga 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 kollektorlarning konstruksiyalari yaratilmoqda. Ular o'rta va yuqori haroratda ishlatish uchun mo'ljallangan. Lekin, Shunga qaramasdan, quyosh suv isitgichlari konstruksiyalarida yassi quyosh kollektorlari ishlatilmoqda (2-rasm)/



2-rasm. Yassi quyosh kollektori sxemasi: 1 – shaffof yopqich; 2 – yig'uvchi yuza; 3 – qaytargich ekran; 4 – issiqlik o'tkazmaydigan qatlam; 5 – korpus

Suv isitishga mo'ljallangan yassi quyosh kollektori har xil materiallardan (po'lat, gips, alyuminiy, plastmassa va boshqalardan) tayyorlanishi mumkin. Lekin, ularning ishlashi bir xil prinsipga 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:

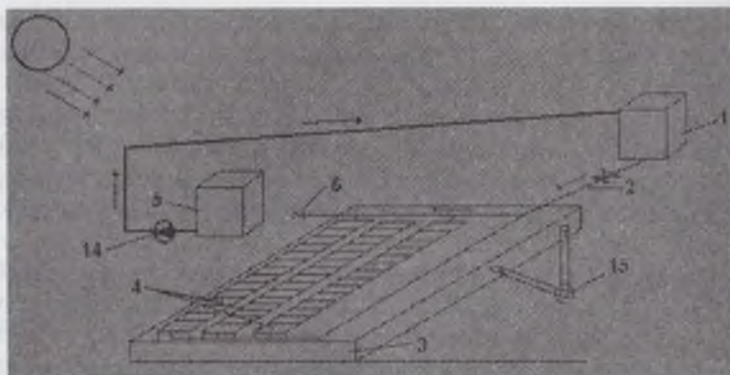
a) **Yig'uvchi yuza** – quyosh kollektorlarining asosiy unsuri hisoblanadi. Odatda u misdan tayyorlanadi. Lekin, ba'zi holatlarda, alyuminiy va plastmassaning maxsus turlari qo'llanilishi mumkin. Yig'uvchi yuza g'ovak quvurlar qatoridan tashkil topadi. U quvur ichida aylanayotgan suvga quyosh issiqligini 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 holatlarda, o'z "nou-xau"sini qo'llaydi. Ba'zi hollarda selektiv qoplamalar bilan qoplash o'rniga kollektorning ishlash davri davomida quyosh nuri ta'siri va haroratning sikllik 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**" prinsipi asosida (2-rasm) yoki misdan tayyorlangan buyum uchun to'siqli quvurlar panjarasi ko'rinishida bo'ladi.

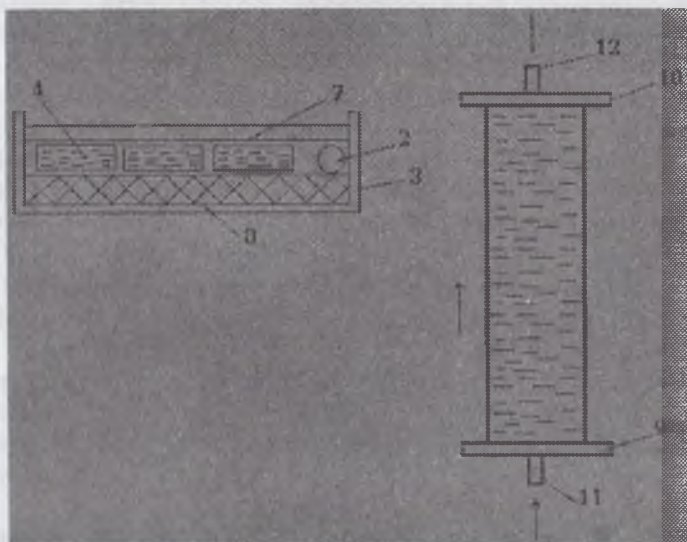
Quyosh kollektorlarining o'lchamlari turlicha – 0,5 dan 4 m² gacha bo'lishi mumkin, lekin, ko'p hollarda u 2 m² atrofida bo'ladi.

b) **Shaffof qoplama** 3 ta asosiy funksiyani 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'irligi va tannarxini kamaytiradi. Konstruksiya mustahkam va shunga mos ravishda mexanik ta'sirga chidamli bo'ladi. Ammo, plastmassa tez eskiradi, ya'ni atmosfera ta'siriga u tez kirishadi va uning issiqlik 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, bunda shishaning qalinligi 4 mm dan kam bo'lmasligi kerak.



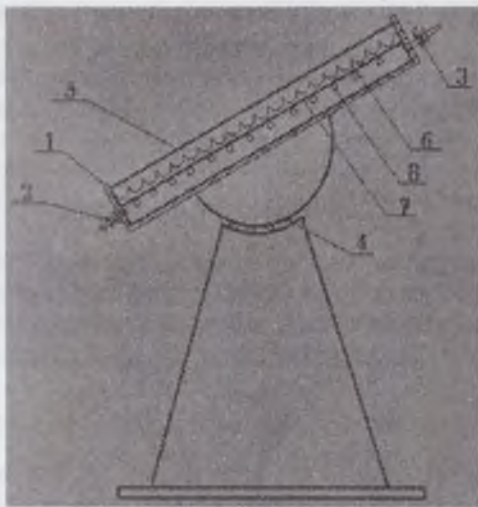
3-rasm.



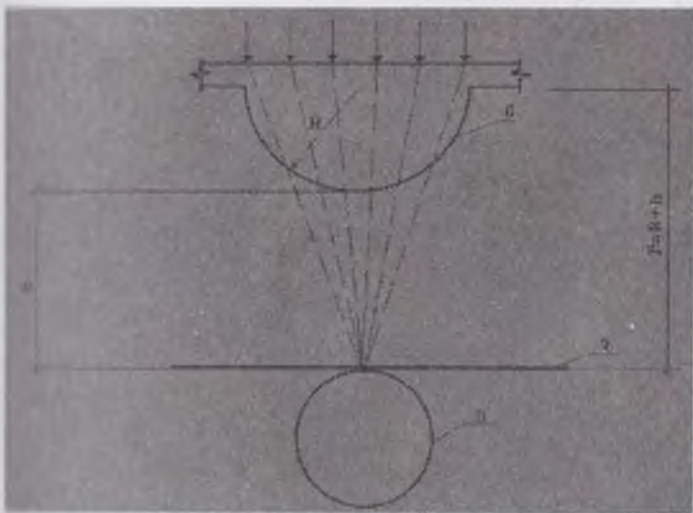
4-rasm.

v) **Issiqlik izolyatsiyasi** – energiyaning tashqi muhitga sochilishi hisobiga yo‘qolishini kamaytirish uchun xizmat qiladi. Kollektorning yon tomonlari va pastki yuzasi issiqlik izolyatsiyasi bilan qoplanadi. Odatda, izolyatsiyalovchi ashyo sifatida shisha tola, mineral paxta, penoplast 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 kontaktni oldini oladi va yig'uvchi yuzadan ajralib chiqayotgan energiyani bir qismini orqaga – ishchi hajmga qaytaradi.



5-rasm.



6-rasm.

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

1.3 Kollektor ishi samaradorligi

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

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

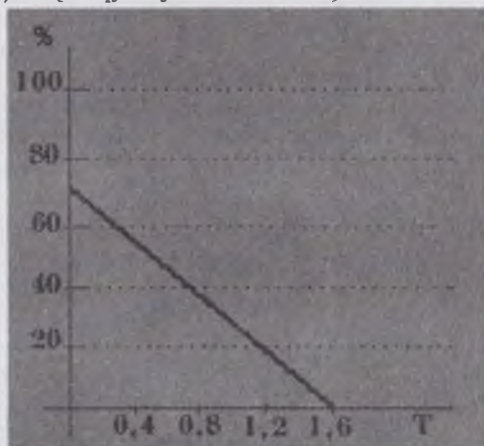
Bu yerda:

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 koeffitsienti)



7-rasm. Quyosh kollektorining ishini tavsiflovchi egri chiziq

Ilamdan ko'rinib turibdiki, tashqi muhit va kollektorga tushayotgan suyuqlik harorati o'zaro teng bo'lganda kollektor maksimal samara bilan ishlaydi. Kollektorga kirishdagi suyuqlik haroratining ko'tarilishi bilan uning FIKi tushadi va shunday fursat keladi-ki, kollektor orqali o'tayotgan suyuqlik harorati ko'tarilmaydi, ya'ni kollektor FIKi nolga teng bo'ladi.

Ila'zan kollektor quyosh tizimining mo'tadil harorat tartibida ishlashini ta'minlash maqsadida bir necha kollektorlarni parallel yoki ketma-ket ulashini amalga oshirish foydalidir.

Kollektorning ish sifati uning joylashishi bilan ham bog'liq. Kollektorni joylashtirishda qiyalik burchagini to'g'ri ta'minlash 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 ekvator yo'nalishiga mo'ljallangan bo'lishi kerak. Noto'g'ri mo'ljal uning samaradorligini sezilarli darajada (25% gacha) pasayishiga 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 uylarning tomlariga o'rnatilgan suv isitgichlari (boylerlar)dir. Maishiy ehtiyojdagi ko'p uchraydigan qurilma 150 l sig'imli issiqlik o'tkazmaydigan suv rezervuarlari va 2m² 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 60% ni tashkil qiladi. Shu tariqa, bunday qurilma uning egasi yiliga taxminan 2000 kVt/soat (ya'ni elektr energiyasi qiymatini hisobga olganda tegishli summani) tejash imkonini beradi. Oddiy kunda qurilma boylerlar suv haroratini taxminan 300 S ga ko'tara oladi, ya'ni 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 (indatda, nasoslar qo'llaniladi) ko'p qavatli binolar, ba'zi kibutsiyalar, shuningdek mamlakatning ko'plab sanoat korxonalarini suv bilan ta'minlashda qo'llaniladi.

1.5. Quyosh energiyasi yordamida turarjoy binolarini passiv isitish

Isroil davlati issiq mamlakat deb hisoblansada, bu yerdagi ayniqsa, Quddus va boshqa joylar, shu jumladan, Negev cho'lidagi qish ancha sovuqdir. Biroq mamlakat iqlimi quyosh energiyasi yordamida turarjoy binolarini passiv isitish uchun juda mos. Bu yerda qishda quyosh energiyasi hisobiga issiqlikni saqlash mumkin bo'lgan, turarjoy binolarini loyihalash haqida so'z bormoqda.

Bunda uylar salqin bo'ladi, qator mamlakatlarda ishlab chiqarilayotgan muqobil varianti quyosh kollektorlari, sirkulyatsiya, elektr nasoslari va issiqlik akkumulyatorlarini talab qiladigan quyosh energiyasi yordamida qattiq isitish Isroil uchun iqtisodiy jihatdan samarasizdir, chunki mamlakatdagi qish mavsumi uzoq davom etmaydi.

Passiv isitiladigan uning asosiy qismlariga quyidagilar kiradi: 1) bino issiqlikni yaxshi saqlaydigan qoplama borligi; 2) harorat o'zgarishlarni oldini oladigan va tungi davrda issiqlik akkumulyatsiyasini ta'minlaydigan yetarlicha termal massa mavjudligi; 3) janubga chiqadigan derazalarning yetarlicha maydonga egaligi.

Salqin iqlimli joylardagi an'anaviy "quyosh uyi" devorlarining tuzilishi quyidagicha bo'lishi mumkin: 1 sm qalinlikdagi shtukatura qatlami, keyin 10 smli beton qatlami (issiqlik akkumulyatsiyasini ta'minlaydi), 5smli issiqlik saqlovchi qatlam (penopoliuretan) va nihoyat mazkur mintaqada qabul qilingan issiqlik saqlovchi qatlamni himoyalash uchun bezovchi material.

Tom uchun 10 smli issiqlik saqlaydigan penopoliuretan qatlami nazarda tutiladi; janubga chiqadigan derazalar umumiy maydoni uy-joy maydonining taxminan 15% ini tashkil qilishi kerak.

Mamlakatning issiqroq joylarida derazalar maydonini tegishli ravishda kamaytirish mumkin. Barcha derazalar quyosh nurlari tushishini cheklaydigan jalyuza yoki to'siqlarga ega bo'lishi lozim.

Isroilda passiv isitiladigan dastlabki uy 70-yillar oxirida Sde-Bockerda 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 turarjoy binolarini va qishloq xo'jaligida ishlab chiqilgan ob'ektlarni issiqlik bilan ta'minlashga mo'ljallangan. Bunday tizimlarda, asosan, quyosh energiyasidan issiqlik tashuvchi si-

latida 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 uchun foydalaniladi. Sovuq kunlarda, havo haroratini isitish uchun 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 elektroisitgich ishga tushiriladi.

Nemis olimlari tashqi devorlari va tomi yaltiroq issiqlik izolyatsiyasi bilan qoplangan, uning ostida yutuvchi modullar bilan jihozlangan binolarni isitish uchun quyosh energiyasidan foydalanish metodini ishlab chiqdilar. Modullar har qaysi qavatda bo'ladi. Ularning yutadigan quyosh energiyasi 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 energiyasini isitish yoki ayrim xonalarni sovutish uchun susaytiruvchi yoki kuchaytiruvchi qurilmalardan foydalaniladi. Shuningdek, Halm issiqlik akkumulyatori bilan ham jihozlangan. Absorberdan havoga issiqlik uzatish yuqori, energiyasi oz yo'qotadigan va tanqisi uncha qimmat bo'lmagan, quyosh kollektorlarini ham tavsiya qiladi.

Absorber bir necha qavatli ro'zg'or oynasidan iborat bo'ladi. Uning har bir qismida yuqoridan tushayotgan nurlar absorbyrlashadi, bir qismi esa o'tkazib yuboriladi. Yuqori qatlamlari pastkilarini qavatib turadi, Shu usulda uning issiqlik yo'qotishini bartaraf qiladi. Oddiy ro'zg'or oynasidan foydalanilgani uchun kollektor arzonroq tushadi. Bunday qurilma qishloq xo'jalik ob'ektlarida pichan va donni quritish uchun havoni isitishda keng qo'llanilishi mumkin.

Steibel Eitron (GFR) tanish bo'lgan vakuumlashtirilgan quyosh energiyasi kollektorlarining xillaridan tashqari issiq suv bilan ta'minlovchi, o'tish davrlarida havzalardagi, suvni va havoni isitish uchun qo'llaniladigan SOL 170 tipidagi yassi kollektorni va vakuumlashtirilgan SOL 180 luks tipidagi qurilmalarni ham tavsiya qiladi.

U kollektorlarning korpusi dengiz suviga chidamli bo'lgan alyuminiydan ishlangan, oynalari esa yuqori chidamli, 5 mm qalinlik-

dagi, yutilgan quyosh energiyasini kuchaytirish uchun xizmat qiladigan prizmatik qoplamli qilib tayyorlanadi. Vakuumlashirilgan kollektorlarda quyosh energiyasi eng samarali yo'l bilan issiqlikka aylantiriladi.

Tabiiy gaz tarmoqlarini tortib kelishni talab qilmaydigan, isitish qozonlarisiz o'z-o'zini energiya bilan ta'minlaydigan binolarni Germaniyadagi fraungofer quyosh energetikasi tizimlari instituti taklif etadi.

Binoning 30 sm qalinlikdagi yoysimon old tomonidagi qalin devorlari to'g'ri va tarqalgan nurlarni o'ziga yutadigan issiqlik akkumulyatori bo'lib xizmat qiladi, ustki devorlari, qavati va tomi sokollari tog'liklari, ikki qavatli oynali kuchli issiqlik izolyatsiyasi sifatida foydalanilgan. Energiyadan foydalanish koeffitsienti 85% ni tashkil qiladi.

Isitish va issiq suv bilan ta'minlash uchun quyosh issiqlik tizimi ham taklif qilinadi. Unda egiluvchan materialdan yasalgan isitilgan suvni yig'adigan asosiy yoki bosh to'plovchi to'ldirgich qattiq vannaga joylashtirilib, quyosh energiyasi kollektori quyosh qurilmasining birinchi konturiga ulangan. Qurilmada bosh to'plovchining ustiga sistemadagi suvni to'ldirib turish uchun idish, birinchi kontur bilan va issiq suv bilan ta'minlovchi tizim binodan almashtirgich joylashtirilgan. Birinchi konturdagi suv sarfi bosh to'plovchidagi suv harorati bo'yicha boshqariladi.

Issiqlik uzatishning geliotizimlaridan Farg'ona vodiysida tegishli texnik-iqtisodiy asoslarga muvofiq quyidagi holatlarda qo'llanilishini tavsiya qilishimiz mumkin:

- mavsumiy issiqlik bilan ta'minlash yoki yozda issiqlik iste'molidan foydalanishning maksimal rejimida;

- an'anaviy issiqlik manbalari chiqariladigan energiyasi tannarxiyuqori bo'lganda;

- kelib tushadigan quyosh radiatsiyasi o'rtacha yillik miqdori yuqori bo'lganda va quyoshli kunlar miqdori katta bo'lganda;

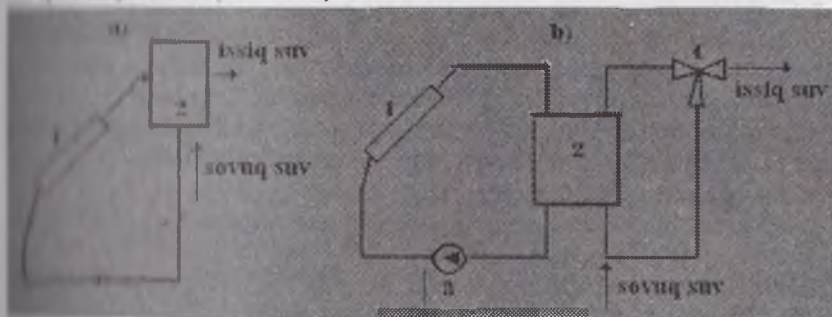
- QEK (quyosh energiyasi kollektori) qurilmasini joylashtirish uchun maydonchalar bo'lganda va bino konstruksiyasida QEK soya berib turadigan to'siqlar bo'lmaganda;

- atrofdagi havo muhitining o'ta toza bo'lishiga talablar yuqori bo'lganda;

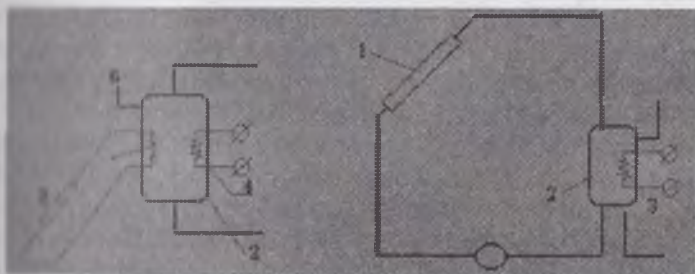
- yoqilg'i-energetika resurslarini tejash maqsadida.

1.6 Quyoshli issiq suv ta'minoti tizimi (QISTT)

QISTTning, asosan, ikki xili mavjud, issiqlikni tabiiy uzatish (8a-rasm) va issiqlikni tashuvchini majburan haydab sirkulyatsiya qilish (8b-rasm) turlari mavjud. Agar quyosh energiyasi kollektor konturida va issiqlik bak-akkumulyatorida suv bo'lsa, QISTT bir konturli sxemada bajariladi. Issiqlik tashuvchining muzlab qolishini oldini olish maqsadida QEK konturida antifrizdan foydalanish mumkin, u holda antifrizdan suvga issiqlik almashtiruvchi (teploobmennik) orqali uzatiladi va QISTT ikki konturli sxema orqali bajariladi (9a-rasm).



8-rasm. Quyosh suv isitish qurilmalarida tashuvchining (a) va majburiy (b) sirkulyatsiyasining prinsipial sxemasi: 1 – quyosh energiyasi kollektori; 2 – issiq suv bak-akkumulyatori; 3 – nasos; 4 – aralashtirgich ventily



9-rasm. Iki konturli quyosh suv isitish qurilmalarida issiqlik tashuvchining (a) va (b) majburiy sirkulyatsiyasining prinsipial sxemasi: 1 – quyosh energiyasi kollektori; 2 – issiqlik akkumulyatori; 3 – issiqlik almashtirgich; 4 – qo'shimcha issiqlik manbai; 5 – nasos; 6 – aqlagich klapan

QISTT ning birinchi tipi, odatda, iste'molchilar ko'p bo'lmaganda foydalaniladi, u holda issiqlik bak-akkumulyatori quyosh energi-

yasi kollektoridan yuqoriroq yerga joylashtirilishi kerak. Iste'mol miqdori katta bo'lsa, issiq suv sirkulyatsiyasi uchun nasos o'rnatish kerak bo'ladi (9b-rasm).

1.7 Issiqlik saqlash quyosh tizimi

Geliyli suv isitgichlardan foydalanishda foydalanuvchining issiq suv iste'moli vaqt bo'yicha qurilma mahsuldorligi bilan mos kelmasligi mumkin. Shuning uchun qurilmalarda issiqlik saqlash quyosh tizimi–isitilayotgan suv uchun maxsus idishlar nazarda tutilgan bo'lishi kerak.

Akkumulyator – qurilmaning juda ham zarur unsuri hisoblanib, butun tizimning muvaffaqiyatli ishlashi unga bog'liqdir. Akkumulyatorning asosiy ko'rsatkichi – uning sig'imidir. Chunki, kollektor va bak-akkumulyator yopiq tizimini hosil qiladi. Undagi issiqlik tashuvchi sirkulyatsiya tabiiy konveksiya hisobiga yoki sirkulyatsiya 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 iste'moli ortadi. Majburiy sirkulyatsiya 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 tashuvchidan foydalanilganda bak ichida vertikal yo'nalgan harorat gradiyenti hosil bo'ladi. Haroratning farqi bir necha o'n gradusgacha yetishi mumkin. Shu sababli kechasi (quyosh radiatsiyasi yo'q vaqtda) issiqlik tashuvchining teskari oqimini yo'qotish uchun termosifon sirkulyatsiyadan foydalanish asosida qurilgan tizim teskari klapan bilan ta'minlanishi 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 qara-

ovadan kichik va o'rtacha qurilmalar uchun maxsus tayyorlangan qurilmalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Akkumulyatorni tanlashda uning qanday materiallardan tayyorlanganligi (uning karroziyaga chidamliligi) katta ahamiyatga ega. Yulqiri keladigan materiallar-korroziyaga chidamli (zanglamaydigan) po'latlarning turli markalari, rangli metallarning arzon qo'llanilmaslari, nometall materiallar hisoblanadi. Karroziyaning galvanik juftlik hodisasi ta'sir natijasi sifatida maxsus ishlab chiqilgan elektron tizimlar yordamida yoki "sarflanuvchi anod" deb ataluvchi qurilma yordamida bartaraf qilinishi mumkin. Bundan tashqari, akkumulyator, yaxshi issiqlik izolyatsiyasiga ega bo'lishi kerak.

Quyosh yordamida suv isitishning yirik tizimlarida akkumulyatorlarning konstruktiv jihatdan murakkabrog'idan foydalanish mumkin. Bir necha bak-akkumulyatorlarni o'zaro ketma-ket ulash iste'molchini issiq suv bilan ta'minlashda uzilishlarni yo'qotadi.

1.8 Taqsimlash va iste'mol quyi tizimi

Quyosh nuri yetishmasligi bilan bog'liq bo'lgan muammo sodir bo'lmasligi uchun quyosh suv isitish tizimlarida odatdagi energiya manbalaridan foydalanish zarur. Kollektor quyosh tizimi quvvati yetarli bo'lmay qolganda qo'shimcha energiya manbasiga ulanadi. D ayni vaqtda iste'molchini uzluksiz issiq suv bilan ta'minlashi mumkin bo'ladi.

Duchalik katta bo'lmagan quyosh qurilmalarida qo'shimcha energiya sifatida elektr suv isitgichlari xizmat qiladi. Bundan tashqari, gaz va mazut garelkalari qo'llanishi mumkin. Ba'zi hollarda qo'shimcha manbalardan foydalanishni bevosita iste'molchi tomonidan issiq suvdan foydalanish oldidan amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

1.9 Quvurlar turi

Odatdagi gidravlik qurilmalarni loyihalashda qo'llaniladigan prinsiplar gelloqurilmalardagi quvurlar turini tayyorlashda ham qo'llaniladi. Lekin, shuni ta'kidlash kerakki, tizimning bu qismini ishlab chiqish sifati quyosh nurlanishi past darajada bo'lganligi sababli, tizimga tushayotgan energiya hajmi cheklangan sharoitda yanada katta ahamiyatga ega.

Eslatilgan prinsiplar quyidagilar:

1. Har xil quvurlar uzunligini iloji boricha qisqartirish;
2. Ichki va tashqi kommunikatsiyalarni zaruriy darajada izolyatsiyasi;
3. Galvanik juftlik hosil bo'lishining, ya'ni turli xil metallar orasida bevosita kontaktni oldini olish;
4. Harorat o'zgarishi katta bo'lgan joylarda (misol uchun, paneldan chiqish joyida) kengayuvchi brikmalarni o'rnatish;
5. Qurilma mahsuldorligini kamaytiruvchi havo pufakchalari hosil bo'lishini oldini olish. Buning uchun quvurlar diametrlarining QEKkin 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 iste'molini sezilarli darajada kamaytiruvchi teskari konturlar qo'shimcha energiya sarfini talab qilsa ham ulardan foydalanish;
8. Energiya va suvning sezilarli iqtisodini ta'minlovchi aralashtiruvchi qurilmani akkumulyatordan chiqishiga joylashtirish;
9. Mehmonxona, suzish havzalari, sport komplekslari va shunga o'xshash inshootlarda ortiqcha sarfni kamaytirish maqsadida kranlarda nazorat qiluvchi qurilmalar qo'llanilishi.

1.10 Kengaytiruvchi bakchalar

Kengaytiruvchi bakchalar konturda, masalan, suv kengayganda, hosil bo'ladigan ortiqcha bosimni kompensatsiya qilish uchun xizmat qiladi. Ochiq yoki germetik kengaytiruvchi bakchalarning qo'llanilishi ishchi haroratga, gelioqurilma tavsifnomasiga, quyosh nurlanishi oqimining ko'rsatkichlariga va ekspluatatsiya sharoitlariga bog'liq ravishda tanlanadi. Avariya holatini 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. Tizimni loyihalashda quyidagi omillarni e'tiborga olish kerak:

1. Muddatidan oldin eskirmasligi uchun, iloji boricha nasoslar konturning 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 ta'minlash tizimlari uchun ishlatiladigan nasoslardan mavjud yopiq konturlarda isitish tizimlariga mos keladigan nasoslar, ochiq konturlarda esa issiq suv bilan ta'minlash 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 datchiklardan foydalaniladi.

Murakkabroq qurilmalarda, harorat datchiklari konturning bir necha nuqtalariga joylashtiriladi. Bu turli nasoslar va klapanlar ulash uchun, qurilma umumiy holati haqida axborot olish va avtomatik nazoratni amalga oshirish imkoniyatini beradi. Bundan tashqari, qurilma masofadan boshqarilishi mumkin va uning turli unsurlari holati haqida axborot boshqa joyda joylashgan stansiyalarga uzatilishi mumkin.

Umuman olganda, har doim, nazorat qurilmasini iloji boricha sodda qilib ishlab chiqarish maqsadga muvofiqdir. Lekin, shunga qaramay, u shunday darajada avtomatlashtirilgan bo'lishi kerakki, foydalanuvchining doimiy ravishda kuzatib turishning zarurati bo'lmasin. Harorat va suv miqdori haqida to'liq axborot olish uchun akkumulyatorida bir necha datchik bo'lishi zarur. Kollektordan chiqishda suv oqimi harorat datchigining xuddi shunday datchikning akkumulyatorida 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 tahlil qilish qobilyatiga ega bo'lgan tizimlar, qizib ketishni oldini olish, avariya signalizatsiya va ko'pgina boshqa funksiyalarga ega bo'lgan tizimlardir. Lekin, shunga qaramasdan barcha holatlarda tizimning buzilmas-

dan ishlashi, foydalanuvchining to'g'ri faoliyatlari bilan birgalikda gelioqurilma optimal rejimda ishlashining asosiy sharti hisoblandi. Nazorat tizimining noto'g'ri faoliyat ko'rsatishi qurilma uchun qoplab bo'lmaydigan zararga olib kelishi mumkin. Nazorat tizimining yana bir qimmatli funksiyasini eslatib o'tish zarur. Energiya yo'qolishining oldini olish, quyosh nurlari yetarli bo'lmagan davrlarda qurilma to'xtab-to'xtab ishlashi oqibatida energiyaning katta miqdori atrof muhitga tarqalib ketishi mumkin.

1.13 Kollektorni mahkamlash moslamalari

Gelioqurilmalarni o'rnatish vaqtida mahkamlash moslamalari elementlari sifati 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, tayanch va mahkamlash moslamalarini ishlab chiqishda kollektorning gorizont va vertikal tekisliklarda joylashishini hisobga oluvchi shartlarga 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 sizib yoki oqib chiqishini oldini olish, ayniqsa u binoning old tomoni cherepitsiyali yoki tekis tomda joylashgan bo'lsa, yanada muhim ahamiyat kasb etadi.

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 pasiv tizimlar elementlarini o'z ichiga oladigan gibridd 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 sxemalar kabi bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, ikkita bog'lantirgichli issiqlik nasosidan ham foydalanish mumkin.

Issiqlik nasosi bog'lantirgichni oynasiz quyosh energiyasi kollektorini (QEK) 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 ta'minlash quyosh qurilmalari issiqlik uzatish kombinatsiyalashgan geliyoqilg'i tizimi tarkibiga kirib, iste'molchini quyosh energiyasi hisobiga yillik issiqlik ehtiyojini qoplashga xizmat qiladi. Binobarin, ular issiqlikni to'la qoplash uchun xizmat qilishi kerak.

1.15 Ekspluatatsiya talablari

Gelioqurilmaning to'g'ri ishlashi 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'riknlarni o'tkazish amaliyoti mavjud. Bunga tutashish joylari, muftalar, brikmlar va boshqalarni tekshirish kiradi. Shu bilan birga, qurilmaning samarali ishlashini ta'minlovchi nazorat qurilmalari harorat datchiklari va klapanlar ishlarini tekshirish zarur. Kuzgi qishki mavsum oldidan tekshirish o'tkazish va zarur bo'lsa, birlamchi konturda antifirizni almashtirish zarur. Uncha katta bo'lmagan geliyoqurilmalardan foydalanishda (misol uchun, shaxsiy uylarda) foydalanuvchining o'zi davriy ravishda tizimni texnik ko'rikdan o'tkazishi mumkin. Katta qurilmalar ekspluatatsiyasi bilan ixtisoslashtirilgan tashkilotlar shug'ullanishi mumkin.

1.16 Quyosh energiyasidan foydalanib, issiq suv bilan ta'minlash va isitish tizimi tavsifnomasi

Quyosh radiatsiyasi - amaliy jihatdan qaraganda tugamaydigan va ekologik 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 yerning 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 zonalarda va sahrolarda quyosh nurlari oqimining sutkalik o'rtacha intensivligi 210-250 Vt/m² (18-21,2 MGvt/m² ga teng, Markaziy Osiyoda 130-210 Vt/m²) ga, maksimal kattaligi esa 1000

Vt/m² 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 yordamida shu energiyaning 10-15 foizidan foydalanish mumkin.

Isroilda esa quyosh nurlanishining tushayotgan oqimini yuqori zichligi taxminan 2000 Vt/ m² 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 energiyasining generatsiyalashgan quvvati taxminan 6,5 GVt ni yoki aholi jon boshiga qariyib 1 kVt ni tashkil qiladi – bu kattalik so'nggi yillarda ko'tarildi, chunki hayotning barcha sohalarida elektr energiyaga ehtiyoj kuchaydi.

Bunday holat quyosh energiyasidan foydalanish sohasidagi yangi ishlanmalarga turtki berishi tabiiy. Bundan tashqari, ulkan cho'l hududlarining mavjudligi (mamlakat butun hududining taxminan 60 foizini 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 suyuqlikning harorati (50°S atrofida) pol ichida isituvchi yoki "ventilyator zmeevik" ning 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 isitgichining asosiy afzalligi shubhasiz arzonligidir. 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 samaradorligini kamaytiradi. Lekin, shunga qaramasdan tizimning avtonom ravishda ishlashi va uning atrof-muhitga zarar keltirmasligi tufayli uning ba'zi 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 ta'minlaydi. Energiya tejashning boshqa yo'li bu markaziy issiqlik ta'minoti

tizimida quyosh isitish qurilmalaridan foydalanishdir. Bunday holda yig'uvchi yuza maydoni 500 m^2 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 tomlariga o'rnatilgan suv isitgichlar (boyler)dir. Maishiy ehtiyojda ko'p uchraydigan qurilma 150 l sig'imli issiqlik o'tkazmaydigan suv rezervuari va 2 m^2 maydonidagi quyosh batareyasi yassi paneldan iborat. Batareya issiqlik energiyasini akkumulyatsiyalaydi va suvni isitadi, u esa nasossiz suvni 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 (ya'ni elektr energiyasi qiymatini hisobga olganda tegishli summani) tejash imkonini beradi, oddiy kunda qurilma boylerdagi suv haroratini taxminan 30°S ga ko'tara oladi, ya'ni suvni 50°S ga qadar isitadi. Amalda bu qurilma egasi yilning asosiy qismi davomida zaxiradagi elektr isitgichdan (barcha boylerlarda u mavjud) foydalanmasligini ta'minlaydi, chunki u yuvinish uchun issiq suvni "tekin"ga oladi. Katta sig'imli sig'imlar (odatda, nasoslar qo'llaniladi) ko'p qavatli binolar, mahalliy tashvotlar, shuningdek mamlakatning ko'plab sanoat korxonalarini suv bilan ta'minlashda qo'llaniladi.

Shunday qilib, past potentsiilli quyosh qurilmalarining ishlash prinsiplari tahlili ularning quyidagi kamchiliklarini aniqlash imkonini beradi:

- rangli metallardan foydalanish sababli ularning tannarxi oshishi;
- harorat pasayganda kollektor suvining muzlab qolishi;
- metallning zanglashi, uzoq muddatli ekspluatatsiya paytida issiqlik tashuvchi ranglarning cho'kib qolishi;
- boshqariladigan o'zgaruvchilarning holati haqida xabar beradigan sezgir qurilmalarning yo'qligi;
- issiqlik hosil qiluvchi quyosh qurilmalarning signallarini aniqlash qiyin qiladigan, ularni interpretatsiya qiladigan, zarur bo'lsa texnologik kameralar kirish qismida hal qiluvchi ta'sir o'tkaza oladigan usimlarni boshqara oladigan quyosh qurilmalarining to'liq ishlash qiyinligi;
- issiqlik ishlab chiqarish va sarf qilish grafiklari bir-biriga mos bo'lmashligi va hokazolar.

2-BOB.

QUYOSH ENERGIYASIDAN ISSIQLIK MANBAI SIFATIDA FOYDALANISH YO'LLARI VA SHAKLLARI

2.1 Geliyli suv isitgichlarning qo'llanishi

Issiq suv ishlab chiqarish quyosh energiyasidan foydalanishning eng ko'p tarqalgan yo'li hisoblanadi. Turarjoylarni va ijtimoiy-maishiy xizmat ob'ektlarini issiq suv bilan ta'minlash uchun qo'llaniladigan qurilmalar bir qator ayniqsa, an'anaviy energiya resurslari taqchilligi hukm surayotgan mamlakatlarda keng tarqalgan.

Issiq suv iste'moli sutkasiga 40 litr bo'lganda, O'rta Osiyo iqlim sharoiti uchun yig'ish yuzasi 1 mkv bo'lgan kollektor va sig'imi 50 litr bo'lgan bak-akkumlyator 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 issiq suv ishlab chiqarish

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

Ochiq konturli qurilma. Ular montaj va ekspluatatsiya nuqtai nazaridan eng tejamli hamda yuqori unumli hisoblanadi. Lekin, shunga qaramasdan qator omillar ulardan foydalanishni chegaralaydi. Ochiq konturda chiqindilar hosil bo'lishi hisobiga, jiddiy muammolar paydo bo'lishi mumkin. Bunday muammolarni maxsus qo'shilmalar yoki elektron qurilmalar yordamida hal qilish mumkin.

Mavsumiy muzlash. Ochiq konturda issiqlik tashuvchi sifatida suv ishlatiladi. Agar yetarli antifriz qo'shish imkoniyati bo'lmasa, yilning sovuq vaqtlari qurilma bo'shatilishi lozim. Chunki, suv muzlaganda kengayib quvurni yorib yuborishi mumkin. Yuqoridagilar-

ga ko'ra bunday tizimlar yil davomida issiq bo'ladigan regionlarda yoki mavsumiy qo'llanilishi mumkin.

Yopiq konturli qurilmalar. Bu eng ko'p tarqalgan qurilmalardir. Ular ochiq konturli qurilmalarga qaraganda murakkabroq. Chunki, ularga o'ziga xos unsurlar (issiqlik almashtirish nasos va boshqalar) mavjud. Qurilmalarning unumdorligi har doim issiqlik almashtirgich unumdorligiga bog'liq.

Shuning uchun katta qurilmalarda yassi issiqlik almashtirgichlarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Yopiq konturli qurilmalarda birlamchi kontur suyuq antifriz suv eritmasi bilan to'ldirilgan. Ko'proq konsentratsiyasi 20-30% bo'lgan gilikol g hodisasi hisoblangan antifriz ishlatiladi.

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

Kompakt bloklar. Aholini issiq 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 mkv.gacha), akkumulyator-bak (sig'imini 150 dan 300 litrgacha) va zaxira tizimi (akkumulyator ichiga joylashgan elektrik isitgich)larni o'z ichiga oluvchi yagona blokdan tashkil topgan. Ularni o'rnatish uchun kerak bo'lgan uskuna va jihozlarga nasoslar, elektr energiya manbai, vodoprovod bilan bog'lovchi quvurlar va iste'molchidagi issiq suv krani kiradi. Ularning afzalligi montajning soddaligi va boshqa qurilmalarga nisbatan past qiymatga ega ekanligidadir. Bu, ularni ommaviy ravishda ishlab chiqarishning asosiy sababidir.

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

2.3 Isitish

Quyosh issiqlik energiyasi binolarni isitish uchun muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda, quyosh energiyasidan foydalanib isitilgan suyuqlikning harorati (50°S atrofida) pol ichidan isituvchi yoki "ventilyator-zmeevik" turli tizimlarda foydalanish uchun yetarlidir. Oddiy issiq suv radiatorlarni qo'llash maqsadga muvofiq emas, chunki kollektordan Chiqishdagi ishchi harorat yetarli darajada past (80 °S atrofida). quyosh isitgichning asosiy afzalligi, shubhasiz, uning past

qiymatidir. Shunga qaramasdan agar qo'shimcha (rezerv) energiya manbasini o'z vaqtida ishga solinmasa, binodagi issiqlik zaxirasi yo'qolishi mumkin. Chunki, yilning sovuq vaqtida issiqlikka bo'lgan talab eng yuqori bo'ladi. Boshqa kamchiligi "ventilyator-zmeevik" tizimining samaradorligini kamaytiradi. Lekin, shunga qaramasdan, tizimning avtonom ravishda ishlashi va uning atrof-muhitga zarar keltirmasligi tufayli uni ba'zi 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 ta'minlaydi.

Boshqacha variant – bu markaziy issiqlik ta'minoti tizimida quyosh isitish qurilmalaridan foydalanishdir. Bunday holda yig'uvchi yuza maydoni 500 mkv. dan katta bo'lishi kerak.

2.4 Suzish havzalarida suv isitish

Umuman olganda, suzish havzalaridagi suvni isitish geleoqurilmalarining uch turini ta'riflash mumkin:

Ochiq suzish suv havzalari uchun qurilma

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

Yopiq suzish suv havzalari uchun qurilmalar

Bu holda bajariladigan talablar isitish tizimlariga qo'yilgan kabi bo'ladi. Afzallik tomoni shundaki, suv havzasidagi harorat 25^oS bo'lishi kerak. Bu an'anaviy gelioqurilmalar o'lchamlariga mos keladi. Odatda, yassi panellardan foydalaniladi, tizim xo'jalik iste'moli, isitish va suv havzasidagi suvni qizdirish uchun kerak bo'ladigan qaynoq suv olish uchun foydalaniladigan issiqlik almashtirgich (teploobmennik)li ikki konturdan iborat bo'ladi. Ba'zi holatlarda yig'uvchi panellarning suzish suv havzalari tomida joylashtirish

maqsadga muvofiqdir. Bu quyosh nurini maksimal miqdorda tutib qolishga va suv havzasi inshootlaridan issiqlikning yo'qolishiga imkon bermaydi.

Yopiq suv havzalarida qo'shimcha energiya manbai talab qilindi va tizimni loyihalashda suvni qizdirish uchun faqat gelioqurilma imkoniyatlaridan foydalanilganda ko'p vaqt ketishi hisobga olinadi.

Kichik suv havzalari uchun qurilmalar

Ba'zi holatlarda, agar qandaydir inshootda isitish va issiq suv bilan ta'minlash qurilmalari mavjud bo'lsa, energiya qoldig'i suv havzalaridagi suvni qizdirish uchun intilishi mumkin. Bu ulardan foydalanish mavsumini uzaytiradi, bunda suv havzasini qizdirish uchun issiq suv ehtiyojini qondirishdan qolgan issiqlikdan foydalaniladi.

2.5 Binolar va inshootlar quyosh issiqlik ta'minoti passiv tizimlari

Quyosh energiyasining qo'llanishi ko'rib chiqilgan holatlarda 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 sxemasiga ko'ra quyosh issiqlik ta'minoti passiv tizimini ikkita 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 vazifasini 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'siq konstruksiyalari 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 quyosh issiqlik ta'minoti passiv tizim-

larining qator variantlari yaratilgan. Olib borilgan ko'p yillik tajribalar ularning istiqbolli ekanligini tasdiqladi.

2.6 Mineral suvlarni sho'rsizlantirish va dengiz suvlarini chuchuklashtirish quyosh tizimlari

Markaziy Osiyoning bir qator rayonlarida chuchuk suvga bo'lgan talab katta. U ko'pgina joylarda umuman yo'q bo'lsa ham past sifatli chuchuklashtirish uchun katta harajatlarni talab qiladi. Bunday sharoitda, quyosh energiyasidan foydalanish alohida ahamiyat kasb etadi. Jahon amaliyotida quyosh energiyasidan foydalanib sho'r suvlarni chuchuklantiruvchi qurilma konstruksiyalari yaratilgan. Misol tariqasida, "qaynoq quti" deb nomlangan quyosh chuchuklantirgichlarini keltirish mumkin. U yuqori qismiga oyna qoplangan izolyatsiya qilingan va ichki qismi qoraytirilgan qutidan iborat, quti tubida chuchuklantirilayotgan sho'r suv yoki minerallashganlik darajasi yuqori bo'lgan suv quyiladi.

Chuchuklantirgich quyidagicha ishlaydi: chuchuklantirgichga tushayotgan quyosh nuri energiyasi taglik va suv qatlami tomonidan yutiladi. Suv o'z navbatida isiydi va bug'lanadi. Bug' oynada kondensiyalanadi va uning nishabligiga ko'ra tuzsiz suv pastga oqib tushadi. Bunday oddiy quyosh chuchuklantirgichlarida bir sutkada 1 m² egallagan maydon 3-4 litr distillyat ishlab chiqarishi mumkin. O'sha maydonda sutkasiga 10-13 litr chuchuklantirilgan suv olish zaruriyati bo'lganda ko'p qavatli (2-3 qavatli) quyosh chuchuklantirgichlardan foydalaniladi. Bunday qurilmalarni Markaziy Osiyo regionining ko'pgina viloyatlarida qo'llanilishi istiqbolli hisoblanadi.

2.7 Quyosh energiyasi orqali suvni chuchuklantirish qurilmasi

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

1. Oyna konstruksiyali qurilma
2. Parnik konstruksiyali qurilma

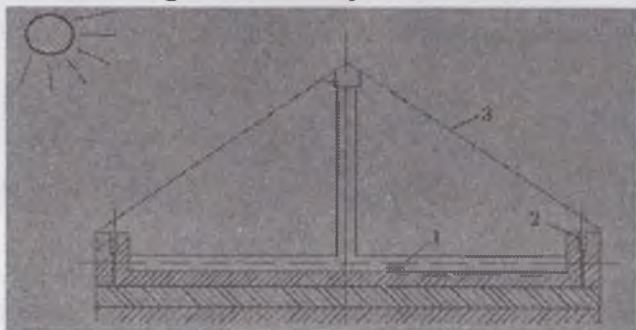
Oyna konstruksiyali chuchuklantirish qurilmasi to'g'ri va egri oynalar sistemasidan tashkil topgan bo'lib, quyosh nurlarini, qora rangli suv isitgichga uzatadi. Oyna konstruksiyali chuchuklantirish qurilmalarida sho'r suvlardan (toza suv olishda) bug'lantirib, suv

isitgichlarda o'tkaziladi, har xil konstruksiyali suv isitgichlar turli issiqlik tashuvchilar bilan to'ldiriladi (yumshoq suv, simob yoki suyuq (SN) uglevodorod yuqori haroratda qaynatishga moslashgan suyuqliklar bo'ladi).

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

Parnik konstruksiyali sho'rsizlantirish qurilmasi (10-rasm) 1 – suv olish tarnovi, 2 – lotok devorning bo'yi bo'yicha ikki yoqlama germetik plyonka yoki oyna bilan yopiladi. Tarnov osti qora rangli bo'yoq bilan bo'yalgan. Grunt dan pastda bu ham issiqlik o'tkazuvchi qoplama bilan o'ralgan (4-penobeton, penoplast va boshqalar bilan). Chuchuklantirish 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.

Bug'lanmagan suv chiqaruvchi quvur orqali chiqib ketadi. Tom yopma ostida suv bug'i kondensatsiyalanadi.



10-rasm. Parnik konstruksiyali sho'rsizlantirish qurilmasi

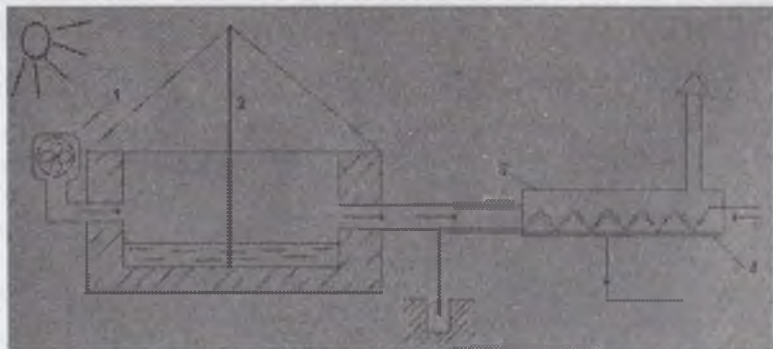
Vaqtı-vaqti bilan sovuq sho'r suv oyna ustiga sepib turiladi. Kondensat tomchilari suv yig'ish tarnovini pastiga yig'iladi va chuchuk suv rezervuarlariga gidravlik qulf bilan ta'minlangan qisqa quvur orqali yuboriladi.

Bu tipdagi qurilma 1872 yilda Los-Anjelos va Chilida birinchi marta qurilgan. Bu qurilmaning tarnov maydoni 4760 m^3 bo'lgan.

Yoz kunlari tarnovdagi sho'r suvning darajasi 65^oS gacha ko'tariladi. Qurilmaning ishlabchiqarish koeffitsienti 4,8 l/sutka, 1 m² maydondagi ishlabchiqarish koeffitsientini oshirish uchun shu tipdagi qurilmani quyosh nuri tushish burchagini hisobga olgan holda o'rnatish kerak.

K.G.Trofimov chuchuklashtirish 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. Chuchuklantirish qurilmasi oynali yopilmaning ostidagi suv bug'i kondensitsiyalanadi va 5 - suv yig'ish tarmog'iga chuchuk suv oqib boradi (11-rasm).

Toshkentda K.G. Trofimov tomonidan o'tkazilgan tajribalarning ko'rsatishicha, bu qurilma yoz kunlari 1m² maydondan soatiga 0,35 litr chuchuk suv ishlab chiqarishi mumkin.



11-rasm.

Toshkent viloyatidagi bu qurilmaning bir yillik ishlab chiqarish koeffitsienti 1m² maydondan 700 l chuchuk suvga to'g'ri keladi. Qurilmaning ishlab chiqarish koeffitsientini oshirish uchun suv bug'lari kondensatsiya jarayonida parnikdan alohida joylashgan kondensatorga chiqariladi va 1 - ventilyator orqali tashqaridagi havo 2 - parnikka kiritiladi. U erdan havo bilan ta'minlangan suv bug'lari 3 - kondensatorga boradi, 4 - qovurg'ali quvurlar ustida bug' kondensitsiyalanadi. Quvurlar o'z navbatida sho'r suv bilan sovutiladi (11-rasm).

Amerikaning janubiy rayonlarida ushbu tipdagi qurilma parnikli qurilmaning 1 m² maydonidan sutkasiga 6 litr chuchuk suv beradi.

2.8 Konstruksiyasi 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'sgichli 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, ba'zan (janubiy tumanlar sharoitlarida) qo'shimcha issiqlik ta'minoti tizimlari bilan birgalikda plyonka yopqichlar bilan quriladi.

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

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

Issiqxonalaridagi umumiy issiqlik yo'qolishining 80-90% yorug'lik o'tkazuvchi to'siqlarga to'g'ri keladi. Bu yo'qolishni bartaraf etish uchun bir qatlamli o'rniga ikki qatlamli yorug'lik o'tkazuvchi to'siqlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Parnik va issiqxonalarda noan'anviy qo'shimcha issiqlik manbalari sifatida tuproq va organik moddalar (go'ng, o'simlik chiqindilari, taxta qirindilari va boshqalar) aralashmalari (substrat)dan foydalanish mumkin. Ulardan bioximik jarayon oqibatida issiqlik ajralib chiqib, o'simlik ildiz tizimi atrofini qizdiradi va havoni isitadi.

Parnik va issiqxonalardan foydalanish avval o'stirilmaydigan ekinlarni (sitriusli) katta miqdorda yetishtirish imkonini beradi. Bundan tashqari, sabzavot va kartoshkaning ertapishar navlarini ishlab chiqarish imkonini oshiradi.

2.9 Gelioquritgichlar

Turli qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlashda quritish eng ahamiyatli va energiyatalab jarayon hisoblanadi. Quritish jarayonining intensivligi issiqlik tashuvchi (quritish agenti: harorat, nisbiy namlik va tezlik) ning me'yoriy 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°S gacha qizdirilgan havo quritish kamerasiga tushadi. Unda ustma-ust joylashtirilgan turli qavatlar mavjud.

Quyosh kollektorida 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 tashuvchining tabiiy yoki majburiy sirkulyatsiyasidan foydalanishi mumkin. Konvektiv quritgichlarda quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish maqsadida tabiiy yoki majburiy sirkulyatsiyadan foydalaniladi. Konvektiv qurilmalarda quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish uchun 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 quritgichga 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 qurilmalarida konvektiv va radiatsion quritgichlarning ijobiy tomonlarini o'zida umumlashtirgan. Ularda quritish muddati tabiiy quritishga qaraganda 1,5-2 marta tezlashadi. Katta quritish qurilmalari samaradorligini oshirish uchun, ulardan ko'p

maqsadda foydalanish mumkin. Jumladan, yilning issiq vaqtlarida quritgich, qishning sovuq davrlarida esa issiqxona yoki sabzavot ombori sifatida foydalanish maqsadga muvofiqdir.

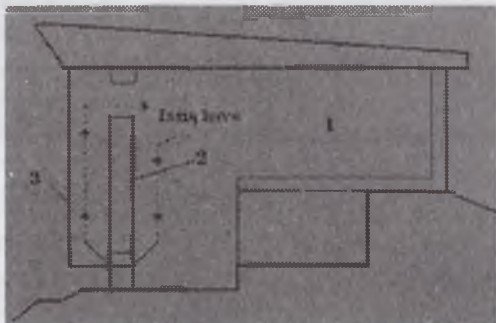
2.10 Issiq suv bilan ta'minlash va quyoshli isitish tizimlaridan foydalanish

Quyoshli isitish tizimi (QIT) aktiv va passiv tizimlari bilan farqlanadi. Aktiv QITning xarakterli belgisi shundan iboratki, unda quyosh energiyasi kollektor (QEK)ida issiqlik akkumulyatori qo'shimcha (rezerv) energiya manbai (QEM), issiqlik almashtirgichlar (ikki konturli tizimlarda), nasos yoki ventilyator, biriktiruvchi quvurlar yoki havo uzatgichlar, boshqarish tizimlari ham bo'lishidir.

Passiv tizimlarda esa QEK 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 ta'minlashga mo'ljallangan bo'ladi, uning issiqlik to'plash va saqlash miqdori devor, pol va suv to'ldirilgan idish massasiga bog'liq yoki binoning janub tomoniga 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 qilinadi.

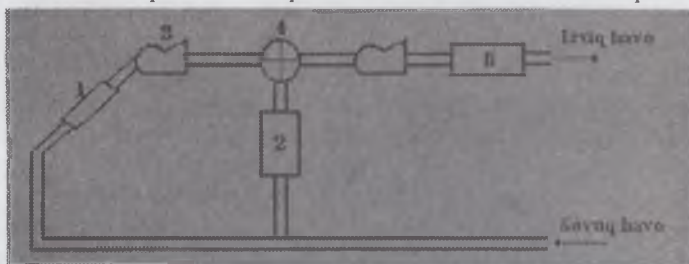
Izolyatsiya darajasi yuqori, quyosh nuri ko'p miqdorda va tashqi havo o'rta me'yorda bo'ladigan hududlarda passiv quyosh bilan isitish tizimi (QIT)dan foydalanish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir. Passiv QITdan samarali foydalanish uchun binoning janub tomonidagi devorlari qoramtir beton bilan qoplangan, janubga qaragan katta oynalari bino poli va shifti o'rtasida havo sirkulyatsiyasi uchun yetarli oraliq mavjud bo'lganda issiqlik to'plash samaradorligi yuqori bo'ladi (12-rasm). Bunda sistemaning foydali ish koefitsienti 40% gacha borishi mumkin. Passiv QITdan foydalanganda binoning issiqlik izolyatsiyasi sifatiga, issiqlikni saqlab turish talablariga javob berishiga ham e'tibor qaratish kerak.



12-rasm. Passiv quyosh sistemasi bilan isitiladigan binoning oynalangan janubiy tomoni va issiqlik to'plagichi devori oralig'ida havoning tabiiy sirkulyatsiyasi: 1 - bino; 2 - issiqlik to'plagich; 3 - oyna

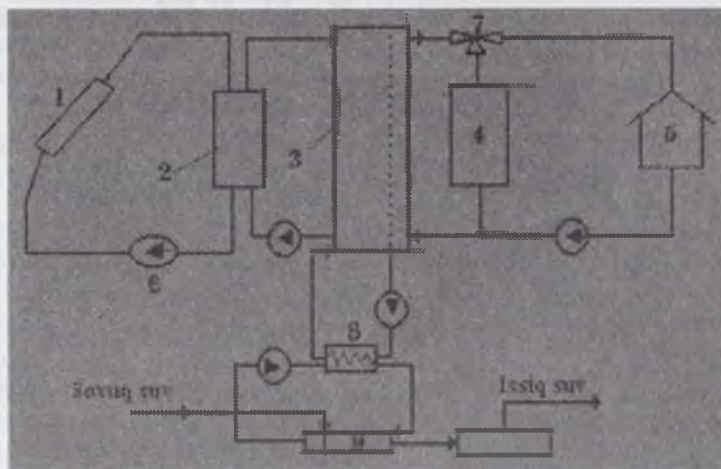
Hozirgi vaqtda aktiv quyosh sistemalaridan ko'proq foydalaniladi. QEK (quyosh energiyasi kollektori) konturidagi issiqlik tashuvchi turiga qarab suyuqlikli va havo tizimligi bilan farqlanadi. QEKda issiqlik tashuvchi suyuqlik yoki suv bo'lishi mumkin, jumladan, 40-50% li etilen yoki propilenglikol eritmasi gazsimon smolasi organik issiqlik tashuvchi va boshqa bo'lishi mumkin.

Issiqlik tashuvchilarning har biri ma'lum afzalliklarga va nuqsonlarga ega bo'lishi mumkin. Masalan, havodan foydalanilganda muzlab qolish va zanglash muammosi bartaraf qilinadi, qurilma massasini yengilashtiradi, suyuq issiqlik tashuvchining sizib chiqishidan ko'riladigan zararni bartaraf qiladi va hokazo, ammo havoni QITning issiqlik bilan ishlaydigan qurilmaga qaraganda ancha past. Shuning uchun ham, suv shu vaqtgacha ishlatilib kelinayotgan QIT qurilmalarida ko'pincha issiqlik tashuvchi bo'lib xizmat qiladi.



13-rasm. Havoni isituvchi quyosh qurilmasi tizimining prinsipial sxemasi: 1 - quyosh energiyasi kollektori; 2 - shag'alli issiqlik akkumulyatori; 3 - ventilyator; 4 - sozlovchi klapan; 5 - qo'shimcha issiqlik manbai

13- va 14-rasmlarda havo va suv bilan ishlaydigan geliosistemalarning prinsipial 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. U haroratli issiqlik tashuvchi sifatida xizmat qilishi mumkin.



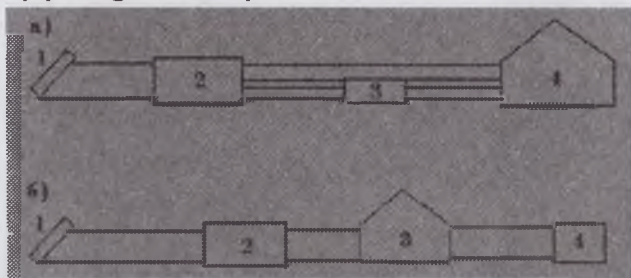
14-rasm. Isitish va issiq suv ta' minoti suyuqlik quyosh tizimining sxemasi: 1 – quyosh energiyasi kollektori; 2 – quyosh energiyasi kollektori konturidagi issiqlik almashtirgich; 3 – issiqlik akkumulyatori; 4 – qo'shimcha energiya manbai; 5 – bino; 6 – nasos; 7 – aralashtiruvchi jo'mrak; 8 – issiq suv ta' minoti konturidagi issiqlik almashtirgich

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

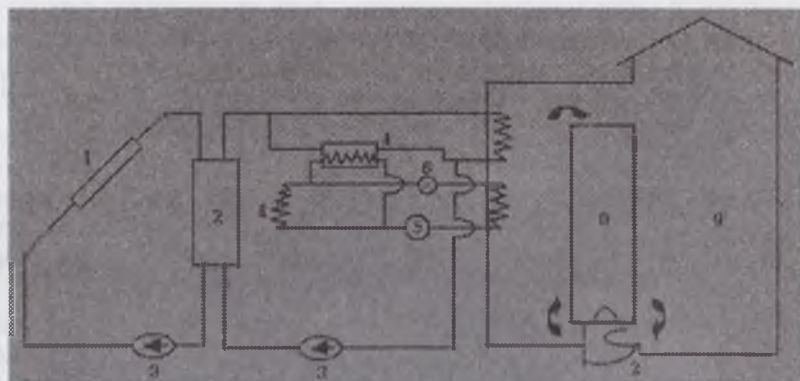
Issiqlik uzatishning kombinatsiyalashgan gelioissiqlik nasoslari tizimi ancha afzalliklarga ega bo'lib, unda issiqlik nasoslari ketma-ket (15 a-rasm) va parallel (15 b-rasm) ulangan sxema kabi bo'lishi mumkin. Birinchi holda issiqlik nasosi bug'lantirgich issiqlikni akkumulyatordan oladi, ikkinchi holatda esa atrof muhit issiqlik manbai bo'lib xizmat qilishi mumkin. Bundan tashqari, QIT da bog'lantirgichli issiqlik nasosidan ham foydalanish mumkin.

Issiqlik nasosi bog'lantirgichning oynasiz quyosh energiyasi kollektorini (QEK) binoning to'skich konstruksiyasi bilan birgalikda qurilganda "energetik tom" yoki "energetik fasad" hosil bo'ladi, bu esa quyosh energiyasidan, atrof-muhitdan ko'rinib turgan va yashirin issiqlikdan foydalanish imkonini beradi.

Binoni isitish va issiq suv bilan ta'minlash quyosh qurilmalari issiqlik uzatish kombinatsiyalashgan geliyoqilg'i tizimi tarkibiga kirib, iste'molchini quyosh energiyasi hisobiga yillik issiqlik ehtiyojini to'la qoplashga xizmat qiladi.



15-rasm. Issiqlik ta'minoti geliyoissiqlik nasos tizimida issiqlik nasosini ketma-ket (a) parallel (b) ulashning prinsipial sxemasi: 1 – quyosh energiyasi kollektori; 2 – issiqlik iste'molchisi; 3 – issiqlik akkumulyatori; 4 – issiqlik nasosi



16-rasm. Kombinatsiyalashgan geliyoissiqlik nasos sistemasida binoning 2 parchalanuvchi issiqlik nasosi bilan isitish sxemasi: 1 – quyosh energiyasi kollektori; 2 – issiqlik akkumulyatori; 3 – nasos; 4 – issiqlik nasosining parlanuvchisi; 5 – kompressor; 6 – ventil; 7 – ventilyator; 8 – kondensator; 9 – bino

Issiqlikning rezerv manbai mo'ljaldagi issiqlik ehtiyojni to'la qoplashga xizmat qilishi kerak. Ayrim holatlarda esa, gelioqurilmalar unumdorligidan to'liq foydalanmasdan, 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 gelioqurilma jihozlari puxta loyihalangan bo'lishi kerak.

Sanab o'tilgan barcha shartlarga to'la rioya qilingan taqdirdagi-na quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligining eng yuk-sak darajasiga erishish mumkin.

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

Haroratni boshqarishni ta'minlaydigan quyosh kollektorlarini ishlatish 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'rnatilgan bo'ladi. Korpusning pastki qismiga to'g'ri to'rtburchak 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 qoplamalarga ega. Yacheykalar korpus ichida bir qator joylashtirilgan.

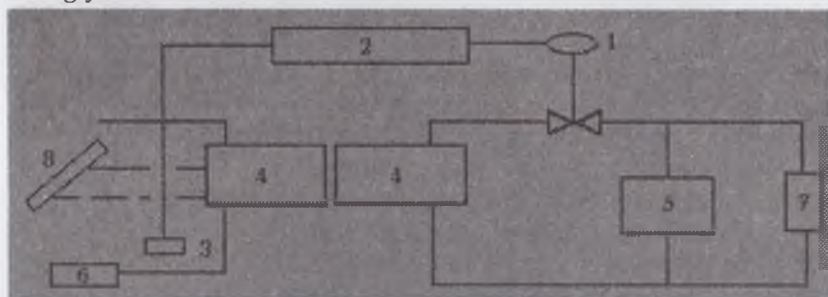
Tizimdagi (16-rasm) miqdoriy va sifat boshqaruvini amalga oshirish quyidagicha amalga oshiriladi: Suvni uzatadigan (3) truboprovod o'rnatilgan, A suvni uzatadigan harorat datchigi (2) elektron blokka signallarni beradi va u ish bajaruvchi (1) mexanizmini va boshqariladigan klapan mexanizmini harakatga keltiradi. Quyosh kollektoridan (8) quritish-texnologik kamerasi (5) yoki binosiga beriladigan issiqlik o'tkazgichning qizigan paytida bu klapan biroz ochiladi va rekuperativ issiqlik almashtirgich (4) dagi suv miqdori kamayadi.

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

Rekupiratsiya jarayonida issiqlik o'tkazuvchi issiqlik tashuvchi 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'imi – 0,23 Kdj/kg kollektorlarning m² yuzasidagi hajmi – 40l.

Tavsiya qilinayotgan tizimda quyosh issiqlik ishlab chiqarish agregatlarida suv va havo avtomatik tizimlaridan foydalanish afzaligi va zarurligi issiqlik tashuvchining xarakteriga va issiqlikni qayta ishlaydigan majmua strukturasi, tarkibiy qism va elementlarni bir-biriga ulash tizimlariga, geografik joylashuviga bog'liq.

Ishlab chiqilgan quyosh havo issiqlik generatorining tizimi (17-rasm) qattiq to'ldiruvchi akkumulyatordan iborat bo'lib, quyosh-havo qizdirgichidan boshqariladigan qoplamaning havo aralashtirigich texnologik kamerasidan, quritish kamerasidan, qo'shimcha energiya manbaidan iboratdir.



17-rasm. Kombinatsiyalashgan quyosh issiqlik generatorining sifat va miqdor boshqaruv tizimi: 1 – boshqaruv klapaniga ega bo'lgan ijrochi mexanizm; 2 – boshqariladigan parametrlar signallar elektron bloki; 3 – harorat datchigi; 4 – qayta ishlovchi texnologik kamera; 5 – issiqlikdan boshqa maqsadlar uchun foydalanish texnologik kamerasi

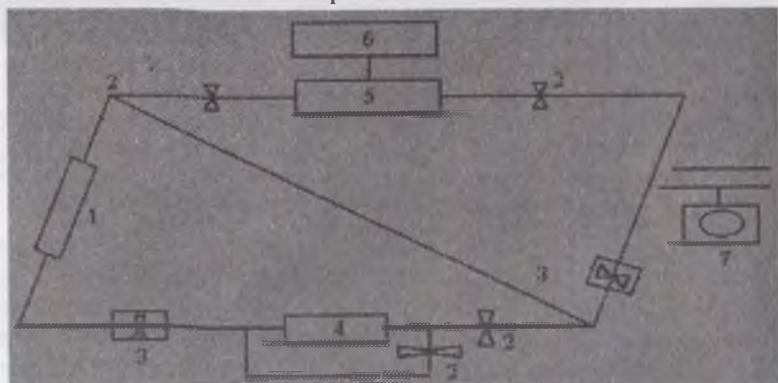
Mazkur tizim qurilmaning to'xtab turgan davrida konvektiv issiqlik yo'qotishini bartaraf qilish yo'li bilan qurilmaning tejamkorligini oshirishga imkon beradi. Tashqi havoni o'tkazadigan truboprovod akkumulyator orqali o'tkazilgan va kirish qismida hamda chiqish shunga muvofiq to'siqcha bilan jihozlangan,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

Qoplama holatining turlicha kombinatsiyalari qurilma ish rejimini turlicha ta'minlashga imkon beradi. Qurilmadan faqat quritish va akkumulyatorni quvvatlantirish (zaryadlash), bir vaqtning o'zi-

da akumulyatordan foydalanib quritish ishlarini bajarishga imkon beradi.

Tavsiya orqali 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.

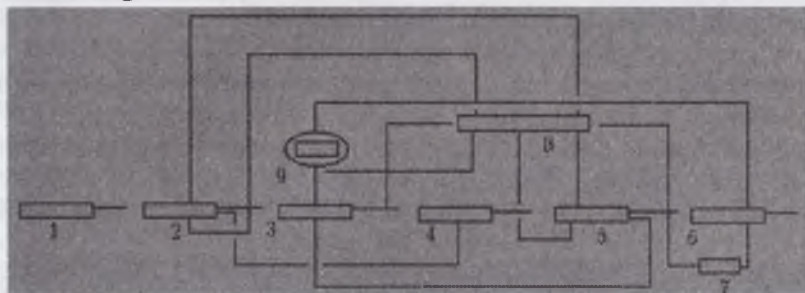
Tadqiqotlar bilan shu narsa aniqlandiki, quyosh havo issiqlik generatori tizimi eng samarali ko'rsatkichlarga ega bo'lib, unda quritish rejimini boshqarish bloki, uning tarkibidagi texnologik kamera (6), quyosh-havo qizdirgich (4), uning ostida oraliq bo'shliq qoldirilgan holda va qattiq to'ldirgichli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



18-rasm. Quyosh havo issiqlik generatorining issiq to'ldirgichli, akkumulyatorli tizimi: 1 – quyosh havo isitgichi; 2 – boshqaruvchi zaslonkalar; 3 – havo chiqargich; 4 – issiqlik akkumulyatori; 5 – texnologik kamera; 6 – quritish kamerasi; 7 – qo'shimcha energiya manbai

Qurilmada havo oqimini uzib-ulab turadigan klapan (2) bilan jihozlangan va u ventilyatorning chiqish joyidagi truboprovodga tutashtirilgan. Chiqish kanali klapanidan bittasi truboprovod tarmog'i bilan tutashtirilgan va u issiqlik akkumulyatoriga joylashtirilgan boshqasi esa truboprovod tarmog'i bilan tutashtirilgan bo'lib, quyosh-havo qizdirgich bilan ulangan. Tizillab harakatlanuvchi oqimni uzib-ulaydigan klapani boshqarish kanali quritish rejimi-

ni 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 girdobli burama berkituvchi element (9), harorat datchigi (7), u esa texnologik kameraga joylashtirilgan va issiqlik akkumulyatorlari bilan biriktirilgan. Girdobli-burama berkituvchi elementning chiqish kanali texnologik kamera bilan tutashtirilgan.



19-rasm. Quritish rejimini boshqaruv blokiga ega bolgan quyosh havo issiqlik generatori tizimi: 1 – tashqi havo ventilyatori truboprovodi; 2 – uzib-ulagich klapani, 3 – issiqlik akkumulyatori; 4 – quyosh havo isitgich (quritish) boshqarish bloki; 5 – texnologik generator; 6 – texnologik (quritish) kamerasi; 7 – harorat datchigi; 8 – issiqlik namlikni qayta ishlash bo'limi; 9 – bosimni va issiqlik tashuvchi sarfini boshqaruvchi yuqori element

Quyosh issiqlik generatori tizimi quyidagicha ishlaydi:

1-rejim. Ventilyator haydagan tashqi havo issiqlik akkumulyatori orqali quyosh-havo qizdirgichiga o'tadi va u erda isiydi, shundan keyin girdobli-burama elementga o'tadi va uni texnologik kameraga so'rib chiqariladi xuddi shu joyda kompozitsion buyumga gelio-kimyoviy issiqlik ishlov berish sodir bo'ladi.

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

3-rejim. Ventilyator haydagan tashqi havo uzib-ulash klapani orqali quyosh-havo qizdirgichiga o'tadi. Texnologik kamera to'xta-

gan davrda qurulma faqat issiqlik akkumulyatorini zaryadlash uchun ishlaydi.

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

Shunday qilib, yuqorida tavsiya etilgan tizimlar yordamida quyosh-issiqlik energiyasi ishlab chiqaruvchi qurilmalarning samaradorligini oshiruvchi va energiya tejamkorligini ta'minlovchi boshqarila oladigan qurilmalardan foydalanish imkoni yaratildi.

Shunday qilib, quyosh radiatsiyasi yordamida issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalar samaradorligini oshiruvchi, ularning tejamkorligini ta'minlovchi hamda issiqlik tashuvchi parametrlarni boshqarish imkoniyatini yaratish uchun:

- Boshqaruv klapaniga ega bo'lgan ijrochi mexanizmlar;
- Boshqarila oladigan parametrlarning (T, V, \dot{Q} , N va boshqalar) qiymatlari haqida xabar beruvchi signallar uchun elektron bloklar va datchiklar;
- Issiqlik va namlik rejimlarini boshqarish bloklari;
- Issiqlik tashuvchining miqdori va sifat ko'rsatkichlarini ma-romlashtiruvchi va boshqa turli elementlar keng qo'llanishini zaruriy shartlar deb hisoblaymiz.

3-BOB.

QUYOSH ISSIQLIK TA'MINOTI BO'YICHA LOYIHALARNI AMALGA OSHIRISH

3.1 Texnik-iqtisodiy aspektlar

Hozirda quyosh suv isitgichlari tizimining mahsuldorligi bo'yicha universal uslubini tavsiya etish juda qiyin. Shuning uchun maqbul qurilmani tanlash haqida so'z ketganda konkret iste'molchi uchun maqbul qurilmani tanlashni tushunish kerak.

Eng maqbul qurilmani iste'molchi uchun tanlash qanday omillar asosida amalga oshiriladi, degan savol tug'ilishi mumkin.

Har qanday holatda ham buni amalga oshirish uchun to'rtta omil mavjud. Bular:

1. Energiya iste'molining miqdori ifodasi va uning sutka, mavsum, yil davomida o'zgarish dinamikasini hisobga olish
2. Iste'molchining moliyaviy natijalari
3. Qurilma joylashgan hudud tabiiy-iqlimiy tavsifnomalari
4. Qurilmani ishlatishdan keladigan foyda

Qurilmani tanlashda bir qator, ba'zan qarama-qarshi shartlarni qoniqtirish zarur (misol uchun, yuqori ko'rsatkichli mahsuldorlikka va qurilma mustahkamligiga erishish uchun qilingan ishlar uning bahosini oshishiga olib keladi). Iste'molchi uchun eng maqbul gelio suv isitgich turini aniqlash jarayonini ko'p oqimli klassik masala – barcha shartlarni to'liq qondirish imkoni bo'lmaganda maqbul yechimni topish kabilarni hal qilish talab qilinadi. Bunday masalani yechish usuli ma'lum, bu – bir yoki bir necha asosiy kriteriyalar bo'yicha maqbullashtirish, bundan boshqalari-ga e'tibor cheklanadi. Boshqacha qilib aytganda, yuqorida sanab o'tilgan omillardan ba'zilari asosiy, qolganlari esa iste'molchining moliyaviy imkoniyatiga bog'liq. Qurilmani tanlash bahosiga qarab amalga oshiriladi, Unumdorlik esa talab qilinayotganidan kam bo'lishi mumkin. Shunga mos ravishda undan foydalanishdan olin-

adigan samara yuqori unumli tizimlarni qo'llashdan olinadigan samaradan kam bo'lishi mumkin.

Qurilmani tanlashda asosiy kriteriyani aniqlash butunicha va to'liq iste'molchining yoki maslahatchining vazifasi hisoblanadi. Bu yerda asosiy masala oddiygina yechim bo'lmay, ahamiyatli joyi shundaki, o'zingizning talablaringiz va istaklaringizni raqamlarda to'g'ri ifodalay olishdan iborat. Ob'ekt issiqlik energiyasi iste'moli kattaligidan kelib chiqqan holda hamda undan foydalanish vazifasiga ko'ra iste'molchi hozirda, mavjud bo'lgan quyosh suv isitgichlari tizimlarini tahlil qilish mumkin. Bu yerda ikki yo'l mavjud. Birinchidan, shunday qurilmani tanlash kerakki, uning yordamida gelioenergetik yo'l tizimidan foydalanish nuqtai nazaridan qaraganda eng qulay metrologik davr davomida energiya iste'molini to'liq qondirishni ta'minlash mumkin bo'lsin.

Bunday yo'lning ijobiy tomoni qurilma tomonidan ortiqcha energiya ishlab chiqarilmasligi ya'ni yilning ma'lum bir davri uchun qurilmaning unumdorligini aniq tanlash), hamda kichik kapital qo'yilma. Ammo, butun yil davomida bunday qurilmaning ishlashi, asosan, qo'shimcha energiya ta'minotiga bog'liq, bunday qurilmadan foydalanishda ekspluatatsion xarajatlar katta bo'ladi.

Ikkinchi yo'l – bu yil davomida ma'lum bir iste'mol foizini qoplash layoqatiga ega bo'lgan tizimdan foydalanish. Uning ijobiy tomoni an'anaviy energiya resurslarining kam darajada ekanligi, salbiy tomoni esa qurilma tomonidan ortiqcha energiya ishlab chiqilishi (yana ortiqcha ishlab chiqarilgan energiyani saqlash imkoniyati yo'qligi) va boshlang'ich kapital qo'yimalarning katta hajmi.

Tizim talab qilayotgan o'lchamlarni quyidagicha baholash mumkin:

1. Quyosh suv isitgichi kichik xo'jalik tizimlari;

2. Qurilmani tanlash uchun 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 iste'moli kattaligi va shakiidan kelib chiqqan holda tizim turini tanlash

1. O'rta mahsuldor quyosh suv isitgichlari tizimlari. Agar foydalanuvchining issiq suv iste'moli kattaligi ma'lum bo'lsa, foydalanuvchilar o'rtacha sutkalik iste'moli 40 l odam kun, issiq suv harorati 50 °S, qurilmaga tushayotgan soviq suv haroratini 10 °S deb faraz qilish mumkin. Shunday qilib, qurilmaning asosiy elementlari taxminan quyidagicha baholanishi mumkin:

Shimoliy regionlar: 1 odamga – 1,5 m² (panel) va 50 l (bak hajmi).

Janubiy regionlar: 1 odamga – 1 m² (panel) va 50 l (bak hajmi).

Agar energiya iste'moli mavsumiy xarakterga ega bo'lsa yoki undan foydalanish spetsifik bo'lsa, energiya iste'moli hajmi va dinamikasini sinchiklab hisoblab, tumandagi quyosh nurlanishiga mos keluvchi ko'rsatkichlar bilan solishtirish zarur.

2. Isitish tizimlari. Taxminan kollektor panelining 1m² 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 yoqilg'ini 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 davrda geliy suv isitgichlari eng samarali ishlaydi.

3. Suzish havzalari suv isitish tizimlari. Bunday tizimning yig'uvchi yuzasi maydoni ochiq havzalar uchun issiq iqlimli regionlarda havza suv yuzasi maydonining 30 dan esa 50% gacha, soviq iqlimli regionlarda 50% dan ko'p qismini tashkil qilishi kerak. Yopiq suv havzalari suv isitish tizimlarini baholash murakkabroq. Uni uzatish uchun obg'ekt joylashgan hudud iqlimi, haroratning o'zgarish dinamikasi haqidagi ma'lumotlar, ob'ektda bug'lanish natijasida suv yuzasidan yo'qalayotgan energiyani qaytarish imkoniyatlari va hokazalar o'rganilishi lozim.

3.3 Kapital qo'yilmalar boshlang'ich hajmini baholash

Ta'kidlash joizki, tizim tannarxi region bozoridagi vaziyatga qarab o'zgaradi. Harorat kattaligini baholash uchun quyidagi ma'lumotlardan foydalanish mumkin:

– kichik tuzimlar (yig'uvchi yuza maydoni 50 m² dan kam);

- 240 dan 640 AQSH dollorigacha (1m^2 bahosi),
bundan:

- 40% - kollektor qiymati;
- 40% - bak-akkumulyator qiymati;
- 20% - tizimning qolgan qismi;
- o'rtacha katta tizimlar (50 m^2 dan katta);
- 1 m^2 qiymati 200 dan 400 AQSH dollorigacha,

bundan:

- 50% - kollektor qiymati;
- 30% - bak-akkumulyator qiymati;
- 20% - tizimning qolgan qismi.

Ikkinchi holatda yig'uvchi yuza maydoni birligiga bo'ladigan harajatlar va umumiy maydon o'rtasida teskari bog'liqlik mavjud. Shuning uchun tizimning maqbul o'lchamlarini va o'z navbatida yig'uvchi yuza maydonini aniqlash zarur.

3.4 Moliyaviy tahlil

Qo'shimcha energiya manbaini o'z ichiga olgan gelioenergetik tizimdan foydalanish samarasi yil davomida iqtisod qilingan an'anaviy energiya hosil qiluvchilarning qiymati quyidagi ifodaga asosan hisoblanadi:

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

Bu yerda:

S - yil davomida tejalgan an'anaviy energiya tashuvchi miqdori (pul birligida);

Q - yillik energiya iste'moli (kVt /soat, Kkal, KDj)

F - gelioenergetik tizimdan foydalanish hisobiga yillik energiya iste'molining iqtisod qilinayotgan qismi foiz (%);

n - an'anaviy tizimning FIKi;

' - an'anaviy energiya tashuvchi qiymati (pul birligi, issiqik miqdori birligi).

Moliyaviy tahlilni amalga oshirishda kapital qo'yilmalar o'lchami (S), ekspluatatsion xarajatlar (sarflangan zaxira energiyasi qiymatini qo'shganda). Qurilmani ishlatish muddatini 20 yil deb qabul qilish mumkin. Oqlash muddati, sof keltirilgan qiymat va foyda ichki me'yori kabi o'lchamlar tahlili qurilmadan foydalanish iqtisodiy samaradorligi haqida umumiy ma'lumotlarni berish kerak.

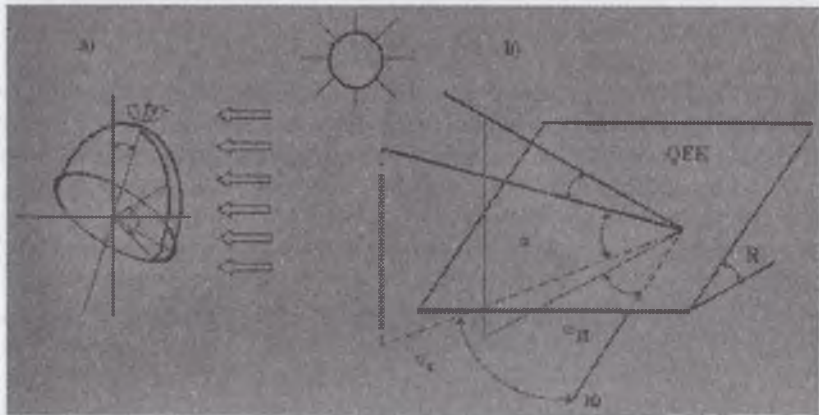
3.5 Quyosh energiyasining ko'zda tutilgan zaruriy miqdorini aniqlash

Quyosh nuri yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan quyosh radiatsiyasi 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 energiyasining o'rtacha miqdori $F_0 \perp = 4.871 \text{ MDj} / \text{m}^2$ soatga teng bo'ladi.

Quyosh issiqlik bilan ta'minlash tizimlarida, odatda, qiyalatib o'rnatilgan yassi (QEK) quyosh energiyasi kollektorlaridan foydalaniladi. Quyosh energiyasi kunlik miqdori MDj/m^2 bo'lganda QEK qiya yuzaga kelib tushadigan o'rtacha oylik miqdori:

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

Bunda E – gorizonttal yuzaga kelib tushadigan quyosh nuri o'rtacha oylik/kunlik miqdori yigindisi, $\text{MDj}/(\text{m}^2\text{-kun})$; R – qiya va gorizonttal sirtga kelib tushadigan quyosh radiatsiyasi nisbati hisoblanadi.



20-rasm. Yer sathi va quyosh kollektorining yuzasini quyosh nurlariga nisbatan joylashishini xarakterlovchi burchaklar. I–XII oylar o'rtacha kuni uchun δ – qiymati teng:

Janub tomonga qaratib qiyalantirilgan yuza uchun

$$R = \left(1 - \frac{\bar{E}_d}{\bar{E}}\right) R_p + \frac{1 + \cos \beta}{2} \cdot \frac{\bar{E}_d}{\bar{E}} + p \frac{1 - \cos \beta}{2} \quad (4)$$

bu holda E_d – gorizonttal yuzaga kelib tushadigan diffuziyalangan (tarqoq) quyosh energiyasining kundalik o'rtacha oylik miqdori, $\text{MDj}/(\text{m}^2\text{-kun})$; R_p – gorizonttal sirtidan qiya sirtga tushadigan nurni

to'gridan-to'gri tushadigan nurga nisbati koeffitsienti, β – QEK ning gorizontga nisbatan qiyaltilganlik burchagi, grad, ρ – yer yuzasini qoplagan nurlanish koeffitsienti. Odatda, yozda $\rho = 0.2$, qishda esa qor qatlami bo'lganda $\rho = 0.7$ bo'ladi.

Rp koeffitsientining o'rtacha oylik qiymati:

$$Rp = \frac{\cos(\alpha - \beta) \cos \delta \sin \omega_3 + \frac{\pi}{180} \omega_3 \sin(\alpha - \beta) \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta \sin \omega_3 + \sin \varphi \sin \delta \frac{\pi}{180} \omega_3} \quad (5)$$

bunda φ – joy kengligi, grad; δ – quyosh, grad qiyaligi, og'ishi; $\omega_3 - \omega_3'$ gorizont va qiya yuzada quyosh botishining og'ish burchagi, grad.

Berilgan n kunda quyosh og'ish burchagi quyidagiga teng:

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

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 Y_e va diffuziyali MDj/ (m^2 -kun), tekis yuza uchun atmosferaning birlik darajasi K_{ya} va tashqi havo haroratini T_v , S o'rtacha oylik, kunlik ko'rsatkichlari 5-jadvalda keltirilgan.

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
E_d	3,10	4,02	5,26	6,25	6,75	5,84	5,13	4,59	4,31	4,05	3,06	2,7
K_{ya}	0,44	0,45	0,46	0,52	0,59	0,63	0,68	0,68	0,68	0,60	0,49	0,42
T_v	-0,9	2,0	7,6	14,4	15,8	24,7	26,9	24,9	19,4	12,6	6,4	1,6
Olmaota (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
E_d	3,64	5,21	6,21	6,95	8,1	7,78	6,88	6,34	5,28	4,18	3,34	2,4K7
K_{ya}	0,49	0,51	0,47	0,49	0,53	0,55	0,59	0,59	0,60	0,56	0,47	0,44
T_v	11,5	-8,9	0,8	10,3	16,0	20,3	22,9	21,7	15,6	8,0	-1,2	-802

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
E _d	3,61	5,36	6,34	7,78	6,91	7,78	7,56	6,48	5,56	4,86	3,34	3,10
K _n	0,57	0,55	0,48	0,52	0,55	0,61	0,61	0,61	0,61	0,57	0,49	0,50
T _b	-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 α_n tik quyosh radiatsiyasi Rt qayta hisoblash koeffitsienti

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

Quyosh botishi (chiqishi) soatlik burchagi yuza uchun:

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

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

Figurali qavs ichida ko'rsatilgan ikki qiymatdan eng kichigi ω_3 deb olingan.

O'rtacha oylik qiymat E, \bar{E}_d atmosfera ochiqligi koeffitsienti K_{Va} va tashqi havo harorati 5-jadvalda keltirilgan qator shaharlar uchun T_v deb olingan. R_p koeffitsient qiymati β qiyalik burchakli sirt uchun joy kengligi, janubiy kenglikda (azimut $\alpha_n = 0$) va janubi-sharqiy yoki janubi-g'arbiy og'ishi uchun $\alpha_n = 15$ va 30° qanday bo'lishi 6-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-silindrik, konsentratorli, faklinli va hokazo) bilan farqlanadi. Isitish va issiq suv ta'minoti uchun eng qulay bo'lgani yassi QEK bo'lib, u issiqlik tashuvchini $60-80^\circ\text{S}$ gacha isitishga imkon beradi. Issiqlik tashuvchini 80°S va undan yuqori isitish uchun fokuslovchi yoki vakuumli shisha naychali QEK dan foydalanish maqsadga muvofiq.

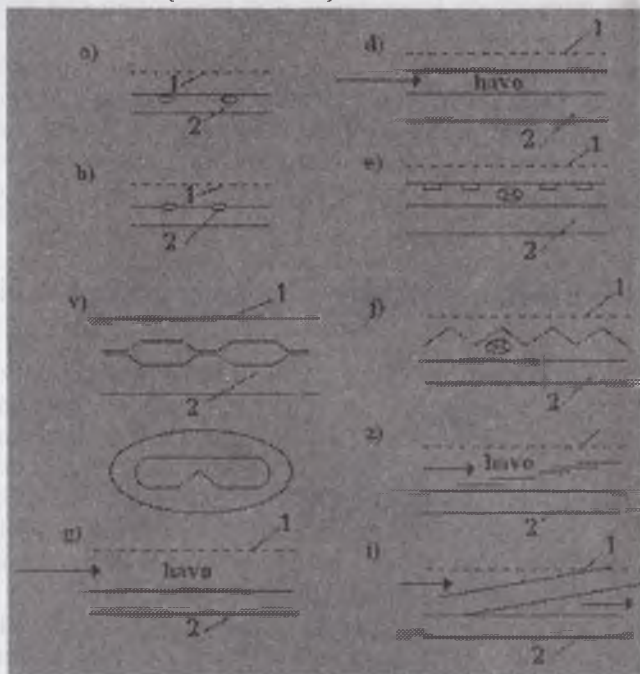
Quyosh energiyasi kollektorlarining (QEK) asosiy elementi bo'lib nurni yutuvchi sirt (absorber) va issiqlik uzatish uchun kanal hisoblanadi. 22-rasmlarda suyuqlik va havo QEK larining sxemalari qurilgan va QEK ayrim tiplarining konstruktiv bajarilishidan namunalarini keltirilgan.

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 kollektorlarining (QEK) quvvati $Ik = 800 \text{ Vt/m}^2$ va $T_v = 20^\circ\text{S}$ bo'lganda 550 Vt/m^2 ga teng bo'ladi. Bu texnik tavsiya 1-avlod QEKsi hisoblanadi, hozirga kelib turli mamlakatlarda QEK larning 2 va 3-avlodi chiqarilmoqda.

Yassi QEK ning issiqlik unumdorligi optik va issiqlik yo'qotishni pasaytirish hisobiga ko'payishi mumkin. Buning uchun quyidagilarga e'tabor berish kerak:

1. nur o'tkazuvchi shaffof qatlamni (oynalashni) bir necha qavat qilish;

2. selektiv qoplama bo'lishi;
3. nur yutuvchi yuza va shaffof izolyatsiya o'rtasidagi bo'shliq havosini so'rib olish (vakuumlash).



21-rasm. Suvli va havoli quyosh energiyasi kollektorining tizimlari:
 a – issiqlik tashuvchi quvurlar nur qabul qiluvchi panelning tagiga o'rnatilgan; b – quvurning qatlamdagi turi; v – shtamplangan absorberli; g – vakuumli quvurli kollektor; d – tekis absorberli; z – qovurg'alangan va teshikchalangan absorberli; i – yarim qoraytirilgan shishali plastina

Vakuumlangan oyna quvurchali kollektorlar (VOQK) eng yuqori unumdorlikka ega. QEKLarda termodinamik issiqlik uzatish uchun energiya sarflamaydigan, past issiqlik inertsiyasi singari afzalliklariga ega bo'lgan issiqlik quvurlaridan ham foydalanish mumkin.

QEKning foydali ish koeffitsienti (bir lahzalik):

$$\eta_k = \frac{q_k}{I_k} = \frac{m_k S_r (T_{l,k} - T_{n,k})}{I_k} \quad (9)$$

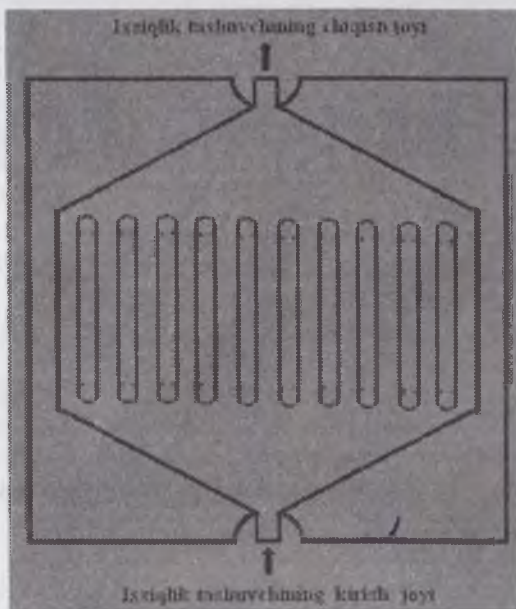
bunda q_k – QEK solishtirma ishqilik ishlab chiqarishi, ya'ni QEK kv.m. maydonida 1 sek.da olingan foydali issiqlik miqdori; $1m_k$ –

QEK sirtiga kelib tushadigan quyosh radiatsiyasi oqimining yalpi miqdoridagi β_p / M^2 ; m_k – QEK da issiqlik uzatishdagi umumiy issiqlik yo‘qotish solishtirma miqdori $kg/(m^2sek)$; S_r – issiqlik uzatuvchidagi issiqlik sig‘imining solishtirma izobari, $Dj/(kgK)$.

Demak, T_{in} va T_{ik} .QEK foydali ish koeffitsienti quyidagiga teng:

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

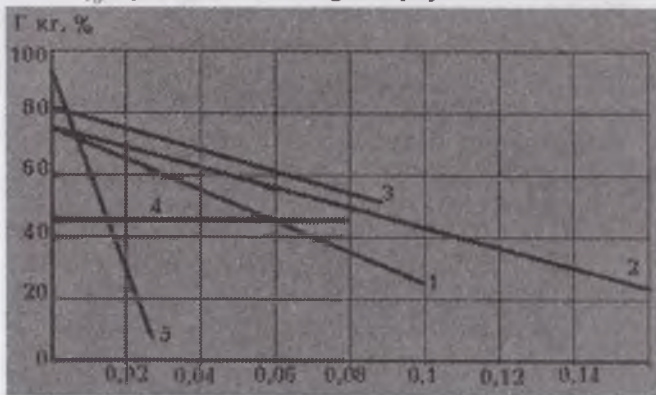
bunda K_k – QEK issiqlik yo‘qotishning yuqori koeffitsienti, $Vt/(m^2K)$; T_v – tashqi havo harorati, $^{\circ}S$; η_0 – QEK ning yuqori optik foydali ish koeffitsienti.



22-rasm.

QEK ning xarakteristikasi – η_k ning $(T_{in} - T_v) / I_k$ -ga bog‘liqligi uni sinab ko‘rish bilan aniqlanadi va to‘g‘ridan-to‘g‘ri nur ordinata bilan tasvirlanadi, bu esa η_0 normal nurlar tushganda optik foydali ish koeffitsientiga teng bo‘ladi, to‘g‘ri burchakka og‘ish burchagining tangensi esa K_k -qiymatni beradi. 24-rasmda QEKning eng ko‘p qo‘llaniladigan turlarining tavsifi ko‘rsatilagan. Janubga yo‘naltirilgan QEK uchun optik foydali ish koeffitsienti unumdorligi bir qavat-

li oyna bo'lganda $\eta_0 = 0,95\eta_0$ bo'lsa, ikki qavatli oyna bo'lganda esa $\eta_0 = 0,93\eta_0$ bo'ladi. QEK konturida issiqlik almashtirgich qo'yilgan bo'lsa, K_k va η_0 qiymatlarini 0,97 ga ko'paytirish kerak.



23-rasm. Quyosh energiyasi kollektorlari turlarining tavsifnomalari

NGK-2 – alyuminiyli shtamlangan absorberli.

2. NKG-2 – uch qavatli oyna yuzasining nur qaytargich yuzasi.

3. SPK-1 – qora xrom bilan qoplangan absorber.

4. Quvurli oynasimon vakuumlashgan kollektor selektiv absorber konsentratli.

5. NGK-1 – (N – selektivlanmagan; S – selektivlangan; PK – tekis kollektor; 1,2 – oyna qatlamlari).

Quyosh energiyasi oqimining zichligi I_k – eng mo'tadil kritik holtdan ortmagan QEK foydali ish koeffitsienti nolga teng bo'ladi:

$$I_{kp} = \frac{K_k}{\eta_0} (T_{in} - T_v) \quad (11)$$

Demak, $\eta_{k,0}$ bo'lganda $I_k > I_{kp}$ bo'ladi.

Vaqtning ma'lum davri mobaynida QEK o'rtacha foydali ish koeffitsienti (kun, oy, yil uchun)

$$\eta_k = \sum (\eta_k I_k) \text{ ga teng bo'ladi} \quad (12)$$

$I_k > I_{kp}$ bo'lganda. Vaqtning bir qismi uchun I_k ga qarab chiqilayotgan vaqt uchun quyosh energiyasi oqimining o'rtacha zichligi, Vt/m^2 bo'ladi.

7-jadvalda T_{τ}^{max} issiqlik tashuvchi maksimal haroratning qiymati keltirilgan, bunda ortiq foydali ish koeffitsienti K_k va QEK asosiy tipining o'rtacha tannarxi S_k bo'ladi.

Quyosh energiyasi kollektorlarining (QEK) asosiy texnik ko'rsatkichlari

Kollektor turi	$T_{T \text{ макс}} \text{ } ^\circ\text{C}$	η_0	$K_k B_m / (M^2 K)$	$C_k, \text{сум}/M^2$
Selektiv bo'lmagan, tekis QEK: Bir qatlam oynali NPK-1	80	0,7-0,85	7,10	50-150
Ikki qatlam oynali PPT-2 Oynasiz		0,65-0,8 0,9-0,95	4-6 18-22	
Selektiv tekis QEK: Bir qatlam oynali SPK-1	100			120-220
Ikki qatlam oynali SPK-2		0,6-0,75		
Frklin (konsentratsiyasi koeffitsienti, 1,5)	1,20	0,6	0,7-0,8	250
Parabola silindrik konsentrator PTSK	300	0,65-0,85	0,6-0,9	400-600
Vakuumli oynali trubosimon kollektor VOTK	120-250	0,5-0,75	1-2	200-300

QEK issiqlik ishlabchiqarishning unumdorligi. QEK ning bir zumdagi foydali energiyasi miqdori, V_t , quyidagiga teng:

$$Q_k = F_k [I_k \eta_0 - K_k (T_{t,n} - T_v)] = m_k s_r F_k (T_{t,k} - T_{t,n}) \quad (13)$$

Bunda F_k - QEK sirtining maydoni m^2 hisobida olingan.

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

$$d_k = E_k F \eta_0 \quad (14)$$

Bunda E_k - QEK sirtiga kelib tushadigan quyosh energiyasining o'rtacha oylik, kunlik miqdori $MD_j / (m^2 \text{kun})$; F - QEK da foydalanilgan quyosh energiyasi o'rtacha oylik qiymati darajasi, ya'ni QEK sirtiga $I_k > I_k$ bo'lganda kelib tushgan quyosh energiyasi umumiy miqdorining bo'lagi deb olingan.

Issiqlik bilan ta'minlash quyosh sistemasining yillik ishlabchiqarish unumdorligi Q_s^{yil} QEK Q_k^{yil} ning yillik issiqlik ishlabchiqarishiga qaraganda truboprovodlardagi, issiqlik taqsimlash tizimlaridagi is-

siqlik yo'qotishdan oz bo'lib, shuningdek foydalanilmay qolgan foydali energiya qoldig'iga, ayniqsa QEK sirtini kattalashtirishga, issiq suv bilan ta'minlash xarajatlarini kamaytirishga olib keladi.

IV iqlimiy zonada yassi QEK ning yillik maksimal issiqlik ishlab chiqarish unumdorligi 750-1000, III zonada 450-650 Vt/(m²-yil) bo'ladi. Demak, E_k=1250 kVtsoat/(m²kun) bo'lganda T_{b^{vil}} = 8°C, T_{t.v} = 60°C, Q_{k^{vil}} = 500 kv_t. soat (M²yil) ga to'g'ri keladi. Eng muhimi, Q_s ga meteoparametrik (E, T_v va Yed/E), QEK xarakteristikasi (K_{tr} va L_{tr}) ta'sir etib, issiq suv bilan ta'minlashga tushadigan kuchlanish hissasi Q_{T_B} / Q_H bo'ladi. F ning kattaligi QEK ning η₀ va K_k qiymatlariga va, shuningdek, geliosistema joylashgan o'rniga va uning maqsad-mo'ljallariga ham bog'liqdir. Bu bog'liqlikni quyidagi formula orqali tasvirlash mumkin:

$$F = I - \alpha_1 P + \alpha_2 P^2,$$

$$\text{bunda } P = (T_{t.n} - T_v) / K_2 \quad (15), (16)$$

T_{t.n} va T_v – QEK ning kirish qismida va tashqi havoda issiqlik tashuvchining o'rtacha oylik harorati; ⁰S, K₁ atmosferaning tiniqligi o'rtacha oylik qiymati koeffitsienti (3-jadvalga qarang) α₁ va α₂ – QEK asosiy tiplari uchun 6-jadvalda keltirilgan koeffitsientlaridir.

8-jadval

QEKning asosiy tavsifnomasi

QEK turi	η ₀	K _k B _T / (M ² xK)	α ₁ · 10 ³	α ₂ · 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

QEK modullarini tanlash, qiyalik burchagi, joylashtirish va bir-lashtirish. QEK optimal mo'ljali – janubiy yo'nalishdir. Undan 30° gacha sharqqa yoki g'arbga og'dirilganidan kelib tushadigan quyosh energiyasining o'rtacha yillik miqdori 5-10% gacha kamayadi.

Yil bo'yicha ishlaydigan QEK sistemalar uchun optimal og'ish burchagi β, joy kengligi φ ga teng bo'lib, faqat isitish davrida ishlaydigan sistema uchun β = φ + 15° va β = φ - 15° faqat yoz davrida ishlatiladigan sistema uchun deb belgilanadi.

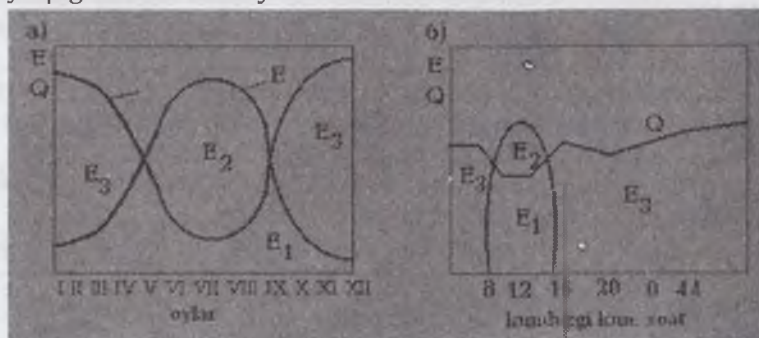
QEK bino tashqarisiga (tomga, devorlarga, balkon to'siqlariga va h.k.) yoki alohida joyga o'rnatilishi mumkin. QEKni bino tomi bilan

qo'shib joylashtirganda uning tannarxi ancha pasayadi. Konstruksiyalarda yorug'likni yomon o'tkazadigan elementlari changlanganda QEK issiqlik ishlab chiqarish unumdorligi 2-5 % ga pasayadi.

Maydonlari katta bo'lgan QEKning ayrim modullari parallel, ketma-ket sxemada ulanganda o'zaro maydonini hosil qiladi. QEK ning foydali ish koeffitsienti har doim alohida modulnikiga qaraganda past bo'ladi, chunki birlashtiruvchi quvurlarda issiqlik yo'qotiladi. Bunda issiqlik tashuvchida teng taqsimlanavermaydi, issiqlik inertsiyasi yo'qoladi va hokazo.

3.7 Issiqlik to'plash tizimini tanlash va ularning tavsifnomasi

Quyosh energiyasi kelib chiqishining yillik va sutkalik tipik grafigi va binolarni issiqlik bilan ta'minlash yuklamasining o'zgarish grafigi 24-rasmda tasvirlangan. Issiqlik akkumulyatorlarining qo'llanilishi quyosh issiqlik ta'minoti tizimi (QITT) tengligini oshiradi, kechasi va bulutli vaqtlarda sarf qilingan energiyani qoplash va yoqilg'i sarfini kamaytirish imkonini beradi.



24-rasm. Yil (a) va sutka (b) davomida tushayotgan quyosh energiyasi E va binoni issiqlik bilan ta'minlash quvvati, Q miqdorlarining o'zgarishi

E_1 – foydalanilayotgan quyosh energiyasi;

E_2 – quyosh energiyasining ortiqcha qismi (akkumulyatorida yig'ilishi mumkin bo'lgan qismi);

E_3 – yetishmaydigan 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. U energiya tizimi orqali kelgan yoki o'tkazayotgan oqimlarning quvvati, to'plash turini akkumulya-

tiv qilish muddatlarining davomiyligi bilan (6-12 soatdan-10 sutkagacha qisqa muddatli, 10 sutkadan bir necha oygacha bo'lsa uzoq muddatli deb ataladi), energiya zichligi hajmi va harorat diapazoni bilan, issiqlik yo'qotish koeffitsientining kapital va ekspluatatsion harajatlari bilan tavsiflanadi.

ITT (issiqlik to'plash tizimi)ga issiqlik to'plash uchun issiq suvli baklar ishlatiladi, u yuksak issiqlik saqlash sig'imiga ega bo'ladi. Havoli quyosh energiyasi kollektori bilan ishlaydigan issiqlik uzatish quyosh tizimida (QITT) shag'al va boshqa qattiq materiallar bilan to'ldirilgan rezervuar (idish) ishlatiladi.

Issiqlik to'plash materialida oraliq uzilishlar bo'lmaganida issiqlik to'planish miqdori quyidagicha bo'ladi:

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

Bunda T_1 va T_2 - issiqlik saqlash materiali (ISM) ni quvvatlantirish va undan keyingi holdagi harorati, °S; m -ISM massasi, kg; S_r -ISM ning solishtirma o'zgaruvchan issiqlik sig'imi, kDj/ (kg °S).

Sutkalik issiqlik to'plashda suyuqlik QITT uchun mo'ljallangan suvli bak-akkumulyatorning solishtirma issiqlik sig'imi 0,15-0,35 m³ deb olinadi, havo QITT uchun shag'alli akkumulyatorniki esa 0,15-0,35 m³ deb olinadi.

Fazali o'tishda issiqlik saqlovchi material (ISM) qo'llanishi (erish va qotish) to'planadigan energiya zichligini ta'minlab, uning massasi va hajmini kamaytirish imkonini beradi (7-8-jadval).

Turli akkumulyatorlarning texnik xususiyatlari, issiqlik akkumulyatoridagi harorat 10°S deb qabul qilingan.

9-jadval

Akkumulyator materialining nomi	Og'irlik, kg	Hajmi, m ³
Shag'altosh	113636	71,74
Suv	23866	23,9
Parafin	4794	5,27

ISMning erishida to'planadigan issiqlik miqdoriga teng:

$$Q = m[c_i(T_{pl} - T_1) + \Delta i_{pl} + c_i(T_2 - T_{pl})] \quad (18)$$

Bunda c_t va c_i -kattalik va suyuq ISM solishtirma issiqlik sig'imi, kDj/ (kg °S) Δi_{pl} - ISM erishining issiqlik sig'imi, kDj/kg; T_{pl} - erish haroratsi, °S.

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

10-jadval

Issiqlik akkumulyativ materialining umumiy ko'rsatkichlari

JISM	T_{pl}	Mustahkamligi, ρ (m K)		Issiqlik o'tkazuvchanligi, $Vt/$ (m K)		Issiqlik sig'imi, KDj/ (kg K)		Fazoning o'tish eng'talpiyasi, ∇i	
		ρ_t	ρ_j	λ_t	λ_j	S_T	S_η	KDj/kg	MDj/ m ³
Beton		2200		0,9-1,75		0,96			
Tuproq (mayda zarrachalari)		2560		0,52		0,84			
SShag'al tosh, granit		2640		10,7-4,0		00,88			
SSuv			1000		00,7		40,19		
EErigan kaliy natriy tuzlari (46% NaNO ₃ -54% KNO ₃)			1735		0,57		10,56		
CaCl ₂ 6H ₂ O	29,2	1,62	1,50	0,6	0,3	1,47	1,47	172,5	258,1
NNa ₂ SO ₄ 10 H ₂ O	32,4	10,46	10,41	00,5	00,3	10,76	30,31	251,0	345,2
NNa ₂ HPO ₄ 12H ₂ O	35,2	-	10,42	00,5	-	10,55	30,18	279,6	403,2
Laurinovaya kislota	44,0	-	00,91	00,4	00,2	-	-	175,3	159,6
Parafin 2	42,0	0,91	0,77	-	-	2,08	-	187,8	144,0
Okta-dekan	28,0	-	0,79	-	0,1	2,10	2,17	244,2	194,1

3.8 Quyosh isitish tizimlari va issiq suv bilan ta'minlash hisobining umumiy qoidalari

Quyosh issiqligi bilan ta'minlash tizimi (QITT) aniq issiqlik hisobini chiqarish, iqlim sharoitning tasodifiy tebranib turishi, sistemadagi elementlar o'rtasidagi o'zaro ta'sirning murakkab xarakteri tufayli ancha qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun ham muhandislik amaliyotida, odatda, yarim empirik metodlar qo'llaniladi. Unda EHM yordamida QITTni batafsil modellashtirish natijalarini umumlashtirishga asoslanib ish ko'riladi, u QITTning uzoq muddatli xarakteristikasini olishga imkon beradi.

QITT issiqlik hisobini chiqarishdan ko'zlangan maqsad: sistemaning sutkalik solishtirma issiqlik ishlab chiqarishini, q_c ni aniqlash; QEK sirtidagi F_K nur yutish maydonini aniqlash; V_{ak} issiqlik akkumulyatori hajmini aniqlash; m_K QEK konturidagi issiqlik tashuvchining solishtirma umumiy sarfini aniqlash; gorizontga nisbatan QEK β qiyalik burchagi va mo'ljal olishni (α_K azimutni) aniqlash; QEK konturlarida issiqlik almashuvchi sirt yuzasidagi qizishni va iste'molchilarni aniqlash, yillik yoqilg'ini qoplash darajasi $-f_{yil}$ ni va Q_{qcs} – qo'shimcha energiya sarfini aniqlashdir.

QITT hisobi uchun dastlabki ma'lumotlar quyidagilardir:

- Geliosistema o'rnatilgan joyning dengiz ITT ga nisbatan balandligi, kengligi va uzunligi (geografik uzunlik);
- Iqlimiy ma'lumotlar: gorizonttal yuzaga kelib tushadigan summar Y_e va Y_{ed} diffuzli quyosh energiyasining o'rtacha oylik, kunlik miqdori, tashqi havoning T_v harorati;
- QEK η_0 va K_K xarakteristikasi; QEK modulining geometrik o'lchovlari (razmerlari), necha qavatli oyna borligi, issiqlik tashuvchining turi;
- Isitish zarur bo'lgan o'rtacha issiqlik yuklamasi Q_0 (yoki uni hisoblash uchun zarur bo'lgan hisob-kitob ma'lumotlari);
- Sovuq (T_s) va issiq (T_v) suv;
- Issiq suv haroratining o'rtacha oylik farqi;
- Issiq suv sarfning sutkalik umumiy miqdori V_{1s} .

1-bo'limda aytilganlarga muvofiq QITT tipi va sxemasi, bo'limga muvofiq QEK tipi va uning xarakteristikasi tanlanadi. Tabiiy sirkulyatsiyali QISTT sistemalari QEK maydoni 20 kv m gacha bo'lgan yakka tartibdagi iste'molchilar uchun qo'llanishi mumkin. QEK maydoni undan katta bo'lgan isitish geliotizimlarida va QISTT larda

issiqlik tashuvchini zo'rlab haydaladigan (tsirkulyatsiya qilinadigan) sistema qo'llanilishi mumkin.

QISTT issiq suv harorati 45-75^oS atrofida bo'lishi kerak (KM va K holatlaridan tashqari).

Isitish sistemalarini loyihalashda dastlab quyosh isitish sistemalarining sxemasi va jihozlari tanlanadi, keyin issiqlik, gidravlik, texnik-iqtisodiy hisoblarning eng optimal variantlarini tanlab olib ishga kirishiladi. Faqat har soatda issiqlik sarfini hisoblash yetarli bo'lgan an'anaviy issiqlik bilan ta'minlash sistemalarini loyihalashdan quyosh issiqlik bilan ta'minlash sistemasini loyihalashning farqi shundan iboratki, bunda hatto yillik issiqlik sarfini ham hisobga olish zarur. Issiqlik sarfi, kDj, issiq suv bilan ta'minlash berilgan oyda quyidagicha bo'ladi:

$$Q_{1,i} = Q_{o,i} + Q_s$$

Bunda $V_{i,s}$ - bir odamga bir sutkada m^3 hisobida (kun-odam hisobida) to'g'ri keladigan issiq suv sarfi normasi; N - aholi soni; n_d - shu oydagi kunlar soni; $T_{i,s}$ va $T_{s,s}$ - issiq suv va soviq suv harorati ^oS hisobida ($T_{s,s}$ va n_d - qiymatlari oylar bo'yicha o'zgarib turadi, qolgan qiymatlar esa doimiydir); $Q_{s,i}^{sut}$ - issiq suv bilan ta'minlash uchun ketadigan sutkalik issiqlik miqdori kDj hisobida.

Isitish uchun 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 uchun tashqi havoning o'rtacha oylik harorati T_s qabul qilingan Q_{oi} qiymati isitish davrining har bir oyi uchun alohida hisoblab chiqiladi.

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

$$Q_{li} = Q_{oi} + Q_{i,s} \quad (20)$$

Isitish, issiq suv bilan ta'minlash va issiqlik uzatish uchun ketadigan yillik issiqlik sarfi quyidagicha bo'ladi:

$$Q_o = \sum_{i=1}^{12} Q_{oi}; \quad Q_{s,i} = \sum_{i=1}^{12} Q_{s,i}; \quad Q_n = \sum_{i=1}^{12} Q_n \cdot i \quad (21)$$

QITT sutkalik issiqlik ishlab chiqarilishining hisobi va quyosh energiyasining yoqilg'i o'rnini qoplash me'yori har bir oyning o'rtacha kuni uchun QEK qiya yuzaga kelib tushadigan quyosh energiyasining o'rtachasi olib hisoblanadi, buning uchun quyosh og'ish burchagi δ ni formula bo'yicha (6) quyosh botish soatlik burcha-

gini ω_3 gorizont va ω' qiyalik yuzasiga nisbatan burchaklari (7) va (8) formula bo'yicha quyosh radiatsiyasining o'rtacha oylik koefitsientlari \dot{R}_n va R formula bilan va quyosh energiyasining o'rtacha oylik kunduzgi miqdori Y_{ek} QEK yuzasiga kelib tushadigan miqdori (3) formula bilan hisoblab chiqiladi.

Yetib keladigan quyosh energiyasining turg'un yoki doimiy emasligi tufayli quyosh isitish sistemasida qo'shimcha energiya manbasi (QEM) bilan ishlash kerak. (bunga isitish qozonlari, issiqlik tarmog'i va boshqalar kiradi). Bu esa 100% issiqlik bilan ta'minlash imkonini beradi. Shu bilan bir qatorda issiq suv bilan uzluksiz ta'minlashning qat'iy talabi bo'lmagan joylar (yozgi yuvinish xonalari, pansionatlar, bolalar yozgi oromgohlari va boshqalar) shunday dubler sistemalarsiz ham loyihalaniishi mumkin.

Quyosh isitish sistemalari uchun aprel oyiga (shimoliy kengilik $\varphi = 45$) va janubiyroq bo'lganda mart oyi uchun mo'ljallangan hisobni tavsiya qilish mumkin. Bu oylarda issiqlikka bo'lgan ehtiyoj, asosan, quyosh energiyasi hisobiga ta'minlanishi kerak. Issiqlik bilan ta'minlash geliyoqilg'i sistemalarini loyihalashda ehtiyojning ma'lum ulushini quyosh energiyasi hisobiga qoplashgina iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi nazarda tutilishi kerak F_{yil}^M - yillik issiqlik kuchlanishining qolgan qismini esa QEK (qo'shimcha energiya manbai) ta'minlashi kerak:

$$Q_{die} = (1 - \int_{yil}) Q_n^{yil} \quad (22)$$

Issiqlik kuchlanishini qoplashda quyosh energiyasining yillik ulushi (yoki yoqilg'i o'rnini qoplash darajasi) quyidagiga teng:

$$\int_{yil} = \sum Q_n^M / \sum Q_n^M \quad (23)$$

Oylik yoqilg'i o'rnini bosish darajasi:

$$\int = \frac{Q_s^M}{Q_n^M} = \frac{Q_{die}^M}{Q_s^M} = 1 - \frac{Q_{die}^M}{Q_n^M} \quad (24)$$

Bunda Q_n^M , Q_s^M , Q_{die}^M - quyosh energiyasi va qo'shimcha energiya bilan qoplanadigan issiqlik kuchlanishi issiqlikning oylik miqdori bo'lib, Gj/oy bilan hisoblanadi.

Formula bo'yicha (14) QEK issiqlik hosil qilishning q_k o'rtacha oylik sutkalik ulushini hisoblash uchun 5 va 6-jadvallar bo'yicha QEK xarakteristikasini va α_1 va α_2 koefitsientlarini tanlaymiz; (16) formula bo'yicha R parametrni aniqlaymiz, F miqdorini (15) formula bo'yicha aniqlaymiz.

Suyuqlik QEK uchun V_K issiqlik tashuvchining nisbiy sarf hajmi $V_K=0,01-0,02 \text{ L}/(\text{m}^2 \text{ s})$ deb olinishi, havo QEK uchun $0,05-0,02 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ s})$ deb olinishi kerak.

Suv issiqlik akkumulyatorining nisbiy sig'imi 1 kv.m QEK sirti uchun $V_{ak}=0.05-0.1 \text{ m}^3$, shag'alli akkumulyator uchun 1 kv.m QEK sirti uchun $V_{ak}=0.15-0.35 \text{ m}^3$ deb olinishi kerak.

Tizimning yillik (mavsumiy) issiqlik ishlab chiqarish unumdorligi Q_s^{yil} va o'rnini qoplash darajasi f_s^{yil} , Q_s^{yil} va f_s^{yil} 25-35% dan kam bo'lmagan QISTT sistemalari uchun va quyosh issiqlik sistemasi uchun esa 30–50% deb olinishi kerak (sistemada issiqlik yo'qotishni hisobga olganda)

Yillik yoqilg'ini tejash orqali o'rtacha yillik energiyadan foydalanish miqdorini ta'minlash quyidagicha:

$$B = \int_{yil} Q_n^{yil} / (Q_n \eta_{t,g}) \quad (25)$$

Bunda f_{yil} – yillik o'rnini bosish darajasi, Q_s^{yil} ; GDj/yil; $Q_n = 29.3 \text{ kDj}/\text{m.y.m.}$ – yoqilg'i yonishidan hosil bo'ladigan issiqlik 1t-shartli yoqilg'i aylantirib hisoblanganda; issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmaning foydali ish koeffitsienti (FIK) 0,45 va 0,6 ga teng bo'lib, $\eta_{t,g}$ qattiq va suyuq (gazsimon) yoqilg'ida individual issiqlik generatorlari uchun 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'm hisobida quyidagini tashkil qiladi:

$$\mathcal{E}_{yil} = S_t \int_{yil} Q_n^{yil} \eta_{t,g} \quad (26)$$

Bunda S_t – issiqlik ishlab chiqaruvchi yoqilg'i issiqlik generatoridan olinadigan energiyaning isisqlik qiymati, so'm / GDj; hudud qalarda joylashganiga qarab buni 5500–6500 so'm/GDj deb ham olish mumkin.

Geliosistemalarning o'zini qoplash muddatlari yillar hisobida:

$$\tau = S_{g,s} F_k / \mathcal{E}_{yil} \quad (27)$$

Bunda $S_{g,s}$ – geliosistemaning QEK/ m^2 yuzasiga to'g'ri keladigan solishtirma tannarx, so'm/ m^2 , ma'lumotlar bo'lmagan taqdirda $S_{g,s} = 3000 \text{ so'm}/\text{m}^2$ deb qabul qilish mumkin.

Issiqlik bilan ta'minlash quyosh sistemasini oldindan hisoblash uchun f ning o'lchovsiz parametri $O = E_k F_k / Q_n$ deb olinganida, 18-rasmda qurilgandek, foydalanish tavsiya etiladi.

Bu bog'liqliklarni tashkil etuvchilari sifatida quyidagilar qabul qilingan:

1. Asosiy sistemada PPT-2 ikki qavat oynali tipdagi yassi QEK foydalaniladi, uning nisbatlari – $K_k / \eta_0 = 6,3 \text{ Bm} / \text{m}^2 \text{ K}$, QEK ning gori-zontga va janubiy yo'nalishga optimal qiyalik burchagi – β_{opt} .

2. Suv issiqlik akkumulyatorining solishtirma sig'imi QEK yu-zasiga nisbatan $0,05 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ ga teng. K_k / η_0 dan boshqa nisbatga ega bo'lgan QEK dan foydalanilganda hisob-kitoblarga qo'shimcha o'zgartirishlar kiritish zarur.

E_k -qiymati (QEK sirtiga kelib tushadigan quyosh energiyasi to'plami) va Q_n qiymati (issiqlik kuchlanishi) hisob davri uchun 1 yil davomida yoki mavsumiy ishlatiladigan QISTT uchun bir xil, isitish mavsumining har bir oyi uchun alohida hisoblab chiqiladi.

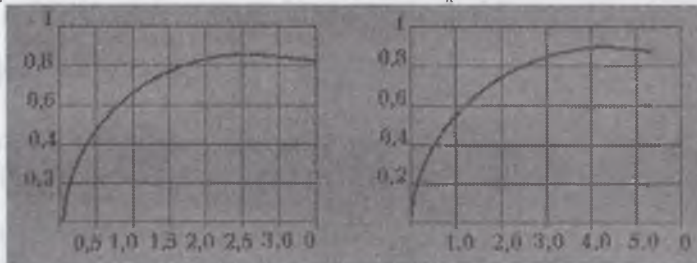
QEK ning gori-zontga nisbatan optimal qiyalik burchagi bilan R quyosh energiyasi QEK hisobi koeffitsienti qiymatini taxminan quyidagicha qabul qilish mumkin: $R=1,4$ isitish geliosistemalari uchun $\beta_{opt} = \varphi + 15^\circ$ bo'lganda; $R=1,05$ mavsumiy QISTT uchun $\beta_{opt} = \varphi - 15^\circ$ bo'lganda va $R=1.5$ yil davomida ishlaydigan QITT uchun $\beta_{opt} = \varphi$ bo'lganda.

Isitish geliosistemalari va issiq suv ta'minoti uchun f qiymatini oy davomida 0 deb olib, foydalanish kerak. Q_n^m oylik issiqlik kuchlanishi miqdorini 23-formulaga ko'ra quyidagicha hisoblab chiqarilishi kerak.

f ning 0 bilan bog'liqligini aniqlash yordamida ikki vazifani bajarish mumkin:

QEK sirti F_k ning berilgan maydoniga to'g'ri keladigan f_{yil} yillik miqdorini aniqlash.

f_{yil} berilgan miqdorni ta'minlaydigan F_k maydonni aniqlash.



25-rasm. Quyoshli isitish tizimi uchun issiq suv ta'minoti (a) va isitish va issiq suv ta'minoti (b) f dan Q ga umumshtirilgan bog'liqlik grafiqi

Birinchi vazifani bajarishning ketma-ketligi quyidagicha: hisoblash davri uchun (yil, mavsum, oy) Q_n va E_k miqdori aniqlanadi; n

parametri chiqarib tashlanadi: 26-rasmda ko'rilganidek f_{yil} ni topib olinadi; issiqlik bilan ta'minlash sistemasining (QITT) yillik, oylik foydali energiyasi Q_s miqdori va yoqilg'i manbaidan olib kelinayotgan QEM miqdorlari hisoblab chiqiladi:

$$Q_s = f_{yil} Q_{vil}^n \text{ va } Q_{QEM} = (1 - f_{yil}) Q_{vil}^n \quad (28)$$

f_{yil} ning talab qilingan miqdorini ta'minlaydigan QEK yuzasi maydoni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F = 0,2 Q_n / E_k \quad (29)$$

Kishenyov shahrida yil davomida issiq suv bilan ta'minlaydigan QISTT taxminiy hisobi namunasida $V_{g.v} = 4,8 / m^3 \text{ kun}$ bo'lganda yillik issiqlik kuchlanishi quyidagicha bo'ladi:

$$Q_n = 365 V_{g.v} \rho S_s (T_{g.v} - T_{x.v}) = 365 \cdot 4,8 \cdot 10^3 \cdot 4,19 (45 - 10) = 257 \text{ GdJ / yil}$$

f_{yil} ni 0,5 deb olamiz. $E = 4,72 \text{ GdJ} / (m^2 \text{ yil})$. Katta hisoblash koefitsientlari $R = 1,1$ va $E_k = RE = 5,2 \text{ GdJ} / (m^2 \cdot \text{yil})$ 19-rasmdan $Q = 0,843$ ekanligini topamiz. U vaqtda $F_k = 0,843 \cdot 257 / 5,2 = 41,7 m^2$ va issiqlik akkumulyatori hajmi $V_{ak} = 0,05 F_k = 2,1 m^3$

F_k va m^2 qiymatini $F_k = Q_n / q_s$ formula bilan hisoblab chiqish mumkin.

Tizimning Q_n issiqlik og'irligi va q_s - solishtirma issiqlik ishlab chiqarishi yil davomida kuchli o'zgarib turadi, shuning uchun formula (28) F_k ning taxminiy qiymatlarini berishi mumkin.

3.9 Mavsumiy sistemaning issiq suv ta'minoti hisobi

1. Apreldan sentyabrgacha ishlaydigan mavsumiy QISTT uchun QEK sirtqi yuzasini soddalashtirilgan quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$F_k = V_{g.v} / (q_{g.v} \eta_t) \quad (30)$$

Bunda $V_{g.v}$ - o'rtacha sutkalik issiq suv sarfi, l/kun; $q_{g.v}$ - sistemaning o'rtacha mavsumiy issiq suv ishlab chiqarish sutkalik solishtirma quvvati, l/(m^2 kun); $\eta_t = 0,8 + 0,85$ - truboprovodning issiqlik yo'qotishini hisobga olish koefitsienti.

2. $q_{g.v}$ miqdorini gorizontal yuzaga tushadigan E quyosh energiyasining sutkalik miqdori bilan bog'liqligini aniqlash kerak.

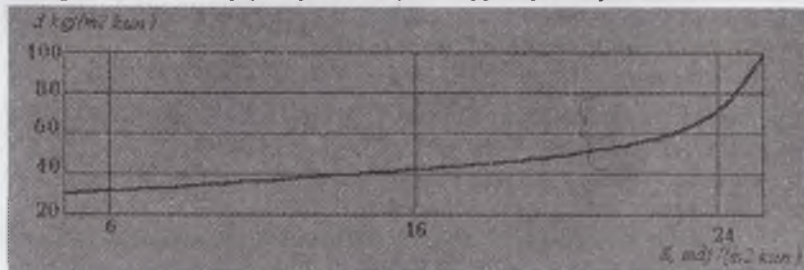
Agar sistemada rezerv issiqlik manbai nazarda tutilmagan bo'lsa, QISTT hisobi aprel oyi E miqdori bilan olinadi, ammo bunda yoz oylarida foydalanilmay qolgan issiqlik miqdori paydo bo'lishi mumkin. Agar rezerv issiqlik manbai nazarda tutilgan bo'lsa, QISTT hisobi iyun oyi uchun ko'zlanganday olib boriladi, u vaqtda yilning

boshqa davrlarida sistema f_{sr} og'irligini ta'minlaydi, rezerv manbai esa $(1 - f_{sr}) Q_{g,v}$ issiqlikni beradi.

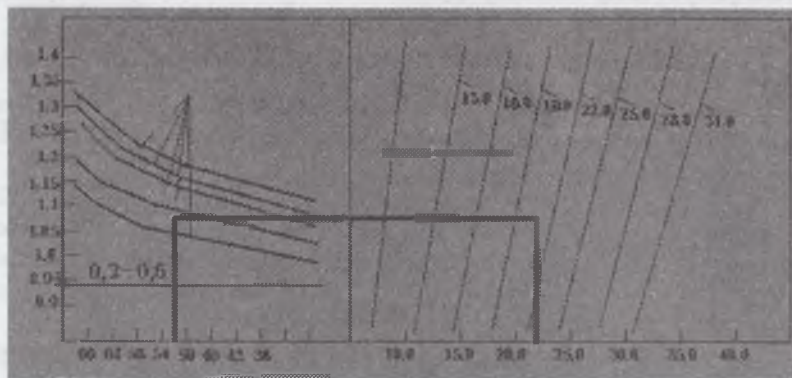
Misol uchun, Tojikistonda QISTT mavsumiy hisobi shunday bo'lishi mumkin:

$$V_{g,v} = 4,8 m^3 / kun, T_{g,v} = 45^{\circ} S \text{ va } T_{v,v} = 15^{\circ} S$$

NGK-2 tipidagi QEKni tanlab olsak, $\beta = \varphi - 15^{\circ} = 32^{\circ}$. F_k va tejalgan yoqilg'ini chiqarib tashlaymiz, $E = 15.84 \text{ mdj} / (m^2 \cdot kun)$ (aprel) va $23,62 \text{ mdj} / (m^2 \cdot kun)$ (iyun). 27-rasmdagi QEK $1 m^2$ yuzasiga to'g'ri keladigan $q_{g,v} = 52,5 l / kun$ (aprel) va $80 l / kun$ (iyun)ni topib olamiz.



26-rasm. Gorizontaal yuzaga tushayotgan quyosh energiyasining sutkalik umumiy miqdori yer bilan quyoshli issiq suv ta'minoti sistemasining sutkalik birlik unumdorligi d o'rtasidagi bog'liqlik

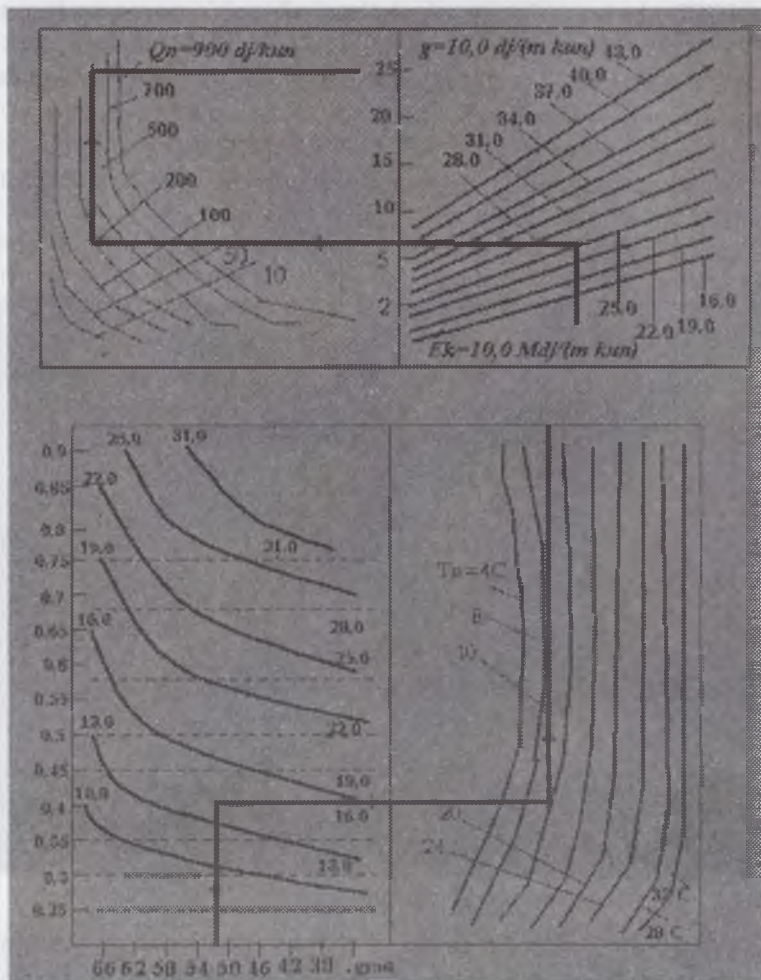


27-rasm. Kollektor yuzasiga bir kecha-kunduzda tushayotgan energiyaning o'rtacha miqdorini hisoblash monogrammasi

Formula bo'yicha (28) $F_k = 107,6 m^2$ (aprel) va $70,6 m^2$ (iyun) ekanligini topamiz. Qo'shimcha energiya manbai (QEM) bo'lmagan taqdirda $F_k = 107,6 m^2$ dan foydalangan ma'qul. f ning oylik qiymati

quyidagiga teng: $f_{IV} = 0,66$, $f_V = 0,83$; $f_{VI} = f_{VII} = 1$; $f_{VIII} = 0,82$; $f_{IX} = 0,61$ mavsum uchun o'rtacha qiymat $F_{sr} = 0,82$.

Akkumulyator hajmi $V_{ak} = 0,05 V_k = 3,5 m^3$ qo'shimcha energiya manбайдan mavsumda energiya sarfi $Q_{KEM} = (1 - f_{sr}) Q_{kv} = 0,18 \cdot 100 = 19,8 \text{ g dj}$.



28-rasm. Mavsumiy quyosh issiqlik sistemalari uchun QEK yuza maydonini aniqlash monogrammasi

Yoqilg'i tejami (issiqlik generatorining foydali ish koeffitsienti (FIK) $\eta_0 = 0,55$ bo'lganda):

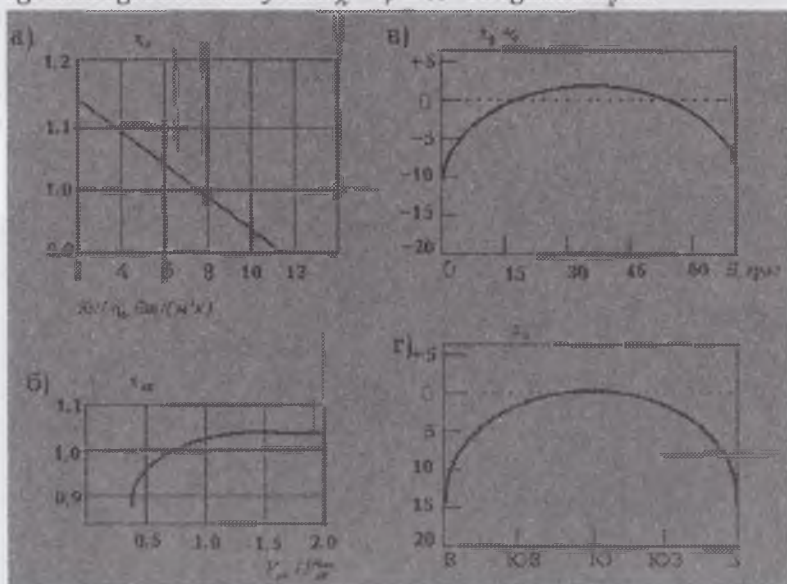
$$B = \frac{Q_{g,d} - Q_{dte}}{Q_n \eta_{t.g}} = \frac{110 - 19,8}{29,33 \cdot 0,55} = 6,16, \text{ tula / yil}$$

QISTT ba'za sistemasi uchun hisob nomogrammasi.

QISTT baza sistemasi quyidagilar: NPK-2 tipidagi yassi QEK - $K_k / \eta^0 = 6,3 \text{ Vt} / (\text{m}^2 \text{K})$, $T_{t,n} = 35^0 \text{ S}$, $\beta = \varphi - 15^0 \text{ S}$, $P = 0,2$; suvli issiqlik akkumulyatori - $V_{ak} = 0,05 \text{ m}^3 / \text{m}^2$, $K_{ak} = 1 \text{ Vt} / (\text{m}^2 \text{K})$, $K_{tr} = 0,3 \text{ Vt} / (\text{m} \text{K})$, $L_n = 1 \text{ m} / \text{m}^2$ foydali issiqlik zaxirasi yo'q.

QISTT mavsumiy sistemaning aniqlangan hisobi nomogramma bo'yicha bajarilishi mumkin (27, 28-rasmlar).

Aprel oyi uchun dastlabki ma'lumotlar (φ, E va E_s/E) va 28-rasmidagi nomogramma bo'yicha $\chi = \varphi - 15^0$ bo'lganda E_k dir.



29-rasm. Tuzatish koeffitsienti uchun grafiklar $\varepsilon_k, \varepsilon_{ak}, \varepsilon_\beta, \varepsilon_a$

29-rasmidagi nomogramma bo'yicha dastlabki ma'lumotlar φ, E, E_k va $T_v = 19,2^0 \text{ S}$ ma'lum qiymatlari bo'yicha sutkalik issiqlik og'irligi $Q_n = V_{kv} \rho S_t \Delta T = 4,8 \cdot 4,19(45 - 15) = 603 \text{ mdj / kun}$ bo'lganda $F_k = 72 \text{ m}^2$ ni topamiz. Hisob bilan farq 2% atrofida.

Sistemaning haqiqiy xarakteristikasini hisobga olish bilan QITT issiqlik hisobini aniqlash. Quyosh isitish sistemasi va yil davomida ishlaydigan QITT uchun dastlabki hisob bog'liqligi f dan 0 gacha bo'lganda 28-rasmdagilar I_r davomida hisoblanishi kerak. F_k qiymatiga QEK xarakteristikasi, issiqlik akkumulyatori hajmi va meteo sharoitlar asosiy ta'sirini ko'rsatadi.

Hisob usulini ishlab chiqishda $K_k / \eta_0 = 6.3vt / (m^2 / k)$ bo'lgan NPK tipidagi QEK qabul qilingan.

10-jadval

Quyosh sistemalari uchun tavsiya etiladigan parametrlar

Sistemaning turi	1m ² QEK maydoni uchun issiqlik tashuvchining birlik sarfi, m ² /s	1m ² QEK maydoni uchun akkumulyator ning birlik xajmi, m ³	Shag'al akkumulyator dagi donalarning o'lchami, m	Gorizontga nisbatan og'ish burchagi grad.	QEK yuzasining taxminiy maydoni, m ²
Quyosh isitish sistemasi (KIS) QEK bilan: Suyuqlikli 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(KKSV) mavsumiy yillik	- -	- -	- -	$\beta = \varphi - 15$ $\beta = \varphi$	0,75-1,2 0,75-1,2
Cho'milish havzalari uchun suvni istish QEK bilan: qiyalik gorizontal	- -	- -	- -	$\beta = \varphi$ -	(0,5-0,65)/ (0,6-0,75) 1

QEK ni K_k / η_0 qiymatidan boshqa kattalikda qo'llanilganda F_k hisob qiymatini E_k tuzatish koeffitsientiga bo'lib ishlatish zarur, bu

29-rasmda ko'rsatilgan. Issiqlik akkumulyatori solishtirma hajmining (baza varianti uchun $V_{ak}^{khis} = 0,05 m^3 / m^2$ deb qabul qilinganda) F_k qiymatini hisoblaganda E_{ak} tuzatish koeffitsienti yordamini nazarda tutish kerak.

QEK qiyalik burchagining β optimal qiymatidan anchagina og'ishi, $a_k = 0$ (janubiy yo'nalish) kuzatilganda F_k qiymatini E va E_a tuzatish koeffitsientlarini hisobga olib ko'paytirish kerak, shimoliy kenglikning $\varphi = 50^\circ$ sh.k. uchun E_a qiymatlari 30-(a) rasmda, E_a koeffitsient qiymati uchun esa 30-(b) rasmda berilgan.

QEK yuzasining hal qiluvchi hisob qiymati $F_{k,his} = F_k / (\varepsilon_k \varepsilon_{ok} \varepsilon_{\beta} \varepsilon_a)$ ga teng. Quyosh sistemalarini tanlashda 10-jadvaldan foydalanish kerak.

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

QITT ning batafsil issiqlik hisobi f va $F - f$ qiyalik usuli bo'yicha bajarilishi mumkin. QITT gidravlik hisobi 2-3-boblardagi tavsiyalarga muvofiq bajariladi. Texnik-iqtisodiy hisoblar va QITT variantlarini qiyoslash keltirilgan harajatlar bo'yicha olib boriladi.

3.10 Qurilmani o'rnatish

Qurilmani sotib olingandan keyin tabiiyki, uni o'rnatish zarur. Tizimning murakkabligiga bog'liq ravishda uni o'rnatish uchun kerakli muddat turlicha bo'ladi. Lekin, o'rnatish jarayoni bir necha kundan oshmasligi kerak. O'rta va katta tizimli qurilmalarni o'rnatishda qiyinchiliklar mavjud, u 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 san-texnik 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, ya'ni ko'rilayotgan binoning

bir qismi sifatida loyihalangan bo'lsa, ularni o'rnatish uchun sarflanadigan xarajatlar sezilarli darajada kamayadi.

3.11 Ba'zi qo'shimcha tavsiyalar

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

Bu yerda nima nazarda tutiladi?

- tanlov: nima maqbul - kerakli tizimni o'z kuchi bilan tanlash kerakmi yoki bunday tizimni tanlashda ishlab chiqaruvchilar yoki maslahatchilar xizmatidan foydalanish kerakmi?

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

- tanlov: nima maqbul - tizimni o'zingizning kuchingiz 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 ta'minlash.

3.12 Ekologiya va estetika bilan bog'liq masalalar

Umuman olganda, soz holatdagi gelioenergetik tizimni ekologik jihatdan mutlaqo zararsiz ob'ekt deb hisoblash mumkin.

Birinchi navbatda, bunday tizimlarning an'anaviy energetik qurilmalarga nisbatan afzalligi zararli moddalar (SO_2 , SO va hokazo)ni atmosferaga, suvga va tuproqqa chiqarmasligidir.

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

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

Estetika nuqtai nazaridan qaraganda, yagona muammo kollektorning tashqi ko'rinishi hisoblanadi. Chunki bino ustiga o'rnatil-

ganligi bois, uning tashqi ko'rinishini o'zgartiradi. Lekin, bu muammoni osongina hal qilish mumkin. Bitta yechim bu – binoning me'morchilik yechimini shunday hal qilish kerakki, kollektorlar me'morchilik usuri sifatida qabul qilinsin. Masalani, hal qilishning boshqa yo'li – bino ustida joylashtirilgan kollektorlarni me'morchilik usuli bilan niqoblash.

3.13 Moliyaviy qo'llab-quvvatlash masalalari

Ko'pgina mamlakatlarda, jumladan Yevropa Ittifoqi mamlakatlari ham quyosh energiyasidan issiqlik olish uchun foydalanish, moliyaviy qo'llab-quvvatlash orqali rivojlantiriladi. Shu maqsadda Yevropa Hamjamiyati darajasida, misol uchun TERMI, shuningdek milliy regional yoki mahalliy darajada (Germaniyada, xususan, Federal erlar jamg'armasi) turli dasturlar amalga oshiriladi.

Masalan, 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. ga yaqin bo'lgan 154 ta loyiha amalga oshirilgan.

Bunday qo'llab-quvvatlash turli xalqaro, milliy va mahalliy dasturlar, foizsiz yoki kam foizli qarzlari, mahalliy yoqilg'i energetika manbalaridan foydalanish varianti bilan solishtirilganda harajatlar ortishini qoplovchi moliyalashtirish maqsadida beriladigan grant shaklini olishi mumkin. Bunda, aksariyat holatlarda moliyaviy ko'mak olish uchun gelioenergetik tizimning ma'lum bir sertifikatlash talablarini bajarish lozim. Shu narsani eslatib o'tish kerakki, Markaziy Osiyo regionida mamlakatlari quyosh issiqlik energiyasidan foydalanish bo'yicha davlat darajasidagi yagona me'yoriy 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 mintaqada mamlakatlari hozircha amalga oshirilayotgani yo'q.

3.14 Tashkiliy masalalar

Markaziy Osiyo mamlakatlari Fanlar akademiyasi, Oliy o'quv yurtlari doimiy tadqiqot muassasalari va muhandislik markazlari

faoliyati doirasida tadqiqotlar o'tkazilmoqda va istiqbolli yangiliklar yaratilmoqda. Loyihalash, montaj va ishga tushirish ixtisoslashgan muhandislik markazlari va korxonalar tomonidan korxonalarning cheklangan sonli buyurtmalari asosida amalga oshirilmoqda.

Qirg'izistonda ob'ektiv shart-sharoitlarga ko'ra (quruq zonada atrof-muhitni muhofaza qilish, aholining yashash darajasini oshirish zarurati) NI va OKR sanoat o'zlashtirish va yangi texnik vositalar va texnologiyalar masalasini yechishni kompleks hal qilish maqsadida Respublika qarori bilan Davlat Harakat loyihasi "KUN" ta'sis etildi. U qayta tiklanadigan energiya resurslaridan, jumladan, quyosh energiyasidan foydalanish sohasida davlat energetika siyosatini amalga oshiruvchi va yo'naltiruvchi Qirg'iziston hukumati qoshidagi davlat boshqaruvini bajaruvchisi hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Abdug'aniyevich Karimovning tashabbusi bilan 2013 yil 1-martdan boshlab bu masalaga bizda ham jiddiy e'tibor qaratilishi lozimligi, qolaversa quyosh energiyasidan foydalanish yuzasidan tegishli tashkilotlarga qisqa muddat ichida Davlat dasturi ishlab chiqish va uni tasdiqlash, ayrim viloyatlarda esa tez kunlar ichida quyosh energiyasidan amalda foydalanish vazifasi topshirildi.

Respublikamiz Fanlar akademiyasi qoshida gelioenergetika bo'yicha Muhandislik markazi, keyinroq esa gelioenergetika bo'yicha kompleks ishlarni bajaruvchi "Mitra" nomli ilmiy ishlabchiqarish korxonasi tashkil qilindi. Turkistonda quyosh energiyasidan issiqlik energiyasi olish bo'yicha ishlar IICHB "quyosh" da jamlangan edi. Hozirga kelib bu masala bilan Qishloq xo'jalik institutining Quyosh energiyasidan foydalanish bo'limi shug'ullanmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi qoshidagi ilmiy tadqiqot ishlari koordinatsiyasi bilan shug'ullanuvchi quyosh energiyasidan foydalanuvchi va yangi texnologiyalar va texnik vositalar joriy qilishga yordam beruvchi "Ugeliotexnika" sohalararo ilmiy-texnik markazi tashkil etilgan.

Issiqlik ta'minoti quyosh tizimlari tadqiqotlari va ishlab chiqish asosan "Fizika-quyosh" IICHB, 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 va ishga tushirishga ixtisoslashgan markaz "O'zmaxsusgeliomon-

taj” Montaj va maxsus qurilish ishlari Konserni tarkibida faoliyat yuritilmoqda.

3.15. Chigitli paxtani quritishning zamonaviy usullari

Hozirgi kunda chigitli paxtani quyosh energiyasidan foydalanib quritish ustida ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoda. Paxta xomashyosi tuzilishi jihatidan bir jinsli bo‘lmagan uch xil materialdan tashkil topgan bo‘lib, u uch asosiy komponentdan iborat: tola, chigit po‘stlog‘i va yadrosi.

Paxta tolasi va chigit po‘stlog‘i kapilyar g‘ovakli materiallarga kiradi. Po‘stloq, asosan yog‘ochlik hujayralardan tuzilgan bo‘lib, uning qalinligi 0,3–0,4mm. Chigit yadrosi o‘zida oqsil, uglevod va boshqa kolloid-dispers xolatdagi moddalardan iborat. Uni kolloid materiallar xiliga kiritish mumkin. Paxta xomashyosini qayta ishlash ob‘ekti sifatida kolloid kapilyar-g‘ovakli material hisoblanadi.

Paxta xomashyosi komponentlarining tuzilishi turli morfologik ko‘rsatkichlarga ega bo‘lishi ular har xil namlikka egaligini ko‘rsatadi. Paxta xomashyosi komponenti fizik xossalariga mos ravishda namlik miqdoriga ega bo‘ladi. Chigitning namligi (po‘stloq va yadro) tolaning namligidan ko‘proqdir.

Namlikning harakati va siljish mexanizmi paxta xomashyosi komponentlari bilan qanday darajada ta‘sirlashuviga bog‘liq.

Tola, asosan, mexanik bog‘langan namlikka ega, u yuzadan erkin spirdagi suyuqlik kabi yengil parlanadi.

Yadro aksariyat holatlarda fizik-kimyoviy bog‘langan namlikka ega, uning material ichidagi harakati bug‘ sifatida bo‘lgani kabi, suyuqlik sifatida ham harakatlanishi mumkin. Ushbu namlikning bug‘lanishi asta-sekin kechadi va u bir necha omillarga bog‘liq bo‘ladi. Undan tashqari, paxta xomashyosi shunday materiallar turiga kiradiki, u o‘zidan kam issiqlik va namlik o‘tkazadi. Uning sifati yuqori haroratda yomonlashadi. Shunday qilib, quritish jarayoni nuqtai nazaridan qarasa, namlikning tola va po‘stloq bilan bog‘lanishi nisbatan kuchsiz bo‘lib, yengil uziladi.

Yadro tolaga nisbatan kuchli bog‘lanishga ega bo‘lib, fizik-kimyoviy bog‘lanishga ega suyuqlikni ajratish bilan cheklanib, bunda yadroning sifat ko‘rsatkichlariga ta‘sir etmagan holda maksimal darajadagi haroratda qizdirish mumkin.

Namlikni paxta xomashyosi komponentlaridan ajratishda qaytmas fizik-kimyoviy jarayon sodir bo'lib, bunda kolloid-fizikaviy va biokimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Shuning uchun paxta xomashyosini quritishning texnologik xossalari ta'minlanishi shart.

Tadqiqolarda shuni hisobga olish kerakki, texnik chigitning harorati 75°S dan oshmasligi kerak, uning oshib ketishi yadrodaqi oqsil moddasi buzilishiga olib keladi. Tola 100-105°S qizish haroratidan ortiq haroratda qizdirilmasligi kerak. Quritish jarayoni nuqtai nazaridan paxta xomashyosi murakkab material hisoblanadi, chunki chigit o'zida 70% atrofida namlikka va kam issiqlik va massa almashinuvchi moddalarga ega. Ularning sirti issiqlik sezuvchi tolali massa bilan qoplangan, ularning sifat ko'rsatkichlari quritish jarayonini olib borish mezoni hisoblanadi.

Quritish jarayonida namlik bo'yicha o'zgarish tolada tezroq sodir bo'ladi, chunki u qisman tola qatlami bilan havo ta'sirini to'sib turiladi va asta-sekin chigit yadrosiga o'tadi.

Tola kam namlik ulushiga va ko'p bug'lanish yuzasiga egaligi uchun chigitga nisbatan tezroq quritiladi. Shuning uchun malakasiz quritish namlikni to'la va chigitdan notekis bug'lanishiga olib keladi. Bu holatdan kelib chiqqan salbiy oqibat natijasida keyingi tozalash jarayonida qurib ketgan tola sinishi, nam chigit esa uvalanib ketishi mumkin, bu esa mahsulotning sifat ko'rsatkichida aks etadi.

Yuqori yigiruv xarakteristikasi deb shunday tola olish jarayoniga aytiladiki, unda tolaning tabiiy ko'rsatkichlarini saqlab qolgan holda dastlabki qayta ishlash, aynan quritish jarayonida tolaning strukturaviy xarakteristikasiga to'qimaning sifat ko'rsatkichlari bog'liq bo'ladi. Shuning uchun fizik-mexanik xossalarni o'rganish (uzilishga kuchlanish, nisbiy cho'zilish, uzunligi, qalinligi, namligi va ifloslik darajasi) paxta xom ashyosini qayta ishlashda uskunalarning ishlash rejimini tolaning xossalari ta'sirini baholash uchun yetarli bo'lmaydi.

Paxta xomashyosi sifatini oshirish muammosi o'z ichiga butun qayta ishlash texnologiyasini, ya'ni uning shikastlanganlik, eshilib qolishi, bikrlilik, to'qima mustahkamligiga ta'sir etuvchi ko'rsatkichlarni ko'rib chiqishni baholashni talab etadi

Paxtaning issiqlikka chidamliligi deganda uning issiqlik ta'sirida o'zining mexanik tuzilma va biologik xususiyatlarini saqlay olish qobiliyatini tushinish kerak. Issiqlikka chidamlilik me'yori bo'lib shunday harorat hisoblanadiki, unda tolaning ustki qatlami as-

ta-sekin yomonlashishi hamda tola va chigitning fizik, biologik va kimyoviy xususiyatlari o'zgara boshlashi mumkin. Shunga ko'ra paxtani isitishning ruxsat etiladigan maksimal harorati uning ayrim komponentlarining issiqlikka chidamliligi bilan belgilanadi. Bunda tolni qizdirish harorati atrofdagi havo haroratiga yaqinlashadi. Haddan tashqari yuqori harorat tola qobig'larining yorilishiga olib kelishi mumkin. Buning natijasida tolni qimmatli xususiyatlari kamayadi, uning mustahkamligi pasayadi va uzunligi qisqaradi, bu esa keyingi texnologik jarayonlarda va to'qimachilik korxonalarida qayta ishlash vaqtida salbiy ta'sir ko'rsatadi. Urug'ni me'yoridan ortiq quritish zavodlarda moy chiqishi kamayishiga olib keladi.

Quritish jarayonida texnik paxtani qizdirishning o'rtacha harorati uning sifatiga zarar keltirmagan holda 80°S-85°S ga yetkazish mumkin.

Chigitli paxtani quritishda urug'lik chigitlarni 55°S, texnik chigitlarni 70°S va tolni 105°S gacha qizdirish mumkin. Urug'lik chigit 55°S dan ortiq qizdirilsa, uning unib chiqish xususiyati pasayadi, texnik chigitlardan moy chiqishi, tolni esa pishiqiligi, uzunligi va egilish qobiliyati kamayadi. Chigitli paxta bir tekis qurishi, quritilgan paxta namligining bir tekis bo'lishi uning qabul vaqtidagi namligining bir tekis bo'lishiga bog'liq. Qabul qilish vaqtidagi namligi 3...4% dan ortiq o'zgarishli kerak.

Bozor iqtisodiyoti sharoitida boshqa sanoatlar qatori paxta tozalash korxonalarida ham ishlab chiqarilayotgan maxsulotlarni jahon bozorida raqobatbardoshligini ta'minlash uchun tola, chigit, momiq va boshqa mahsulotlarning boshlang'ich sifat ko'rsatkichlarini saqlab qolishga e'tibor qaratilishini, bu esa o'z navbatida paxta tozalash korxonalarida tolali mahsulotlarni o'z vaqtida quritib, talab qilingan normalarda saqlashni, tozalash va jinlash jarayonini amalga oshirishni talab qiladi.

Hozirgi kundagi mavjud chigitli paxtani qurituvchi barabanlar, 150-280°S haroratda ishlaydi va 1 kg namlikni ho'l paxtadan olishi uchun 8400 kJ miqdorida energiya sarflanadi. Bunday yuqori haroratda quritish jarayonida paxta tolasini kuyadi, oqlik darajasi pasayib, rangi sarg'ayadi va baraban ichida ko'p aylanish natijasida chigitli paxta eshilib qoladi, buning natijasida tolni sifati pasayib, shikastlanishga moyilligi ortadi.

X.M.Qosimovning ilmiy tadqiqot ishlarida ta'kidlanishicha, chigitli paxta 316° S da chaqnaydi, 260° S da alanganadi, 237° S da

kuyadi va 177° S dan yuqori haroratda quritilgan chigitli paxtaning tolasi qaytarib bo'lmaz darajada zarar keltirar ekan. 93° S dan yuqori haroratda quritilgan chigitli paxtaning tolasi shikastlanishga moyil bo'ladi.

Demak, hozirda paxta tozalash korxonalaridagi asosiy texnologik jihozlarining ishlov berish jarayonidagi ishqalanishi va turli dinamik zarbalari paxta tolasining 25 foizi shikastlanishiga olib kelar ekan. Bunday holatlarni oldini olish uchun chigitli paxtani quritish qurilmalarini takomillashtirish zaruriyati tug'iladi. Shu maqsadda chigitli paxtani quritishdagi termodinamik jarayonlarni o'rganib chiqib, chigitli paxtani quyosh energiyasidan foydalanib issiq havo yordamida quritish qurilmasini tayyorlash va ishlab chiqarishga joriy qilish ustida ilmiy izlanishlar olib borish maqsadga muvofiq deb o'ylaymiz. Tadqiqotimiz chigitli paxtani quyosh energiyasidan foydalanib issiq havo yordamida quritishga qaratilgan bo'lib, uning yakuniy maqsadi quritishni samaradorligini oshirish bilan birga tolaning tabiiy xususiyatlarini saqlab qolish va ularni mexanik shikastlanishini kamaytirish hisobiga mahsulotni eksport qilish imkonini oshirish va uning qimmatroq sotilishiga qaratilgan. Taklif qilinayotgan yangi qurilma esa, past haroratda ishlovchi jarayon bo'lib, $90-100^{\circ}$ S haroratda quritadi. Bu holat katta energiya tejamkorligiga va tola sifatini yuqori darajada saqlab qolishga olib keladi.

Qurilmada quritish jarayonining samaradorligiga qurituvchi agent tezlik gradientining yuqoriligi hisobiga erishiladi. Bu qurilmada ho'l paxtadan 1 kg namlik olish uchun 4000–6000 kJ atrofida energiya sarflanadi. Tolaning oqlilik darajasi juda yaxshi saqlanib qoladi.

Taklif qilinayotgan qurilma

1. Quritish haroratining pastligi hisobiga chigitli paxtaga keyingi ishlov berishdagi texnologik jarayonlarda mexanik shikastlanishlar kamida 5–6% ga kamayadi.

2. Energetik jihatdan tejamkor.

3. Tola sifatining oqlilik darajasi 100 foiz saqlab qolinadi.

4. Qurilma ekologiya talablariga to'liq javob beradi, chunki qurilma zamonaviy yangi rusumda ishlovchi chang yutgich bilan jihozlanadi.

3.16 Ko'p funksiyali quyosh qurilmalari

Respublikamizda aholi sonining tabiiy o'sishi, ularning turmush madaniyatini yuksalishi va xonadonlarga zamonaviy maishiy texnikalarning kirib kelishi elektr energiyasiga bo'lgan talablar ortishiga, qisman energiya tanqisligini kelib chiqishiga ham sabab bo'lmoqda.

Ma'lumki, hozirgi paytda xonadonlarni isitish, sovitish va issiq suv bilan ta'minlash, qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish hamda elektr energiyasi olish uchun har xil turdagi quyosh kollektorlari, quyoshli issiqlik generatorlari, gelioquritish shkaflari, minielektr stansiyalar yaratilgan. Ammo, bu qurilmalar alohida vazifalarni bajarish uchungina mo'ljallangan bo'lib ular shaxsiy xonadonlarda va ishlab chiqarish korxonalarida qo'llanib kelinmoqda.

Biroq, bir necha vazifalarni bajara oladigan arzon, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanib ishlaydigan va elektr energiyasi ishlab chiqaradigan ko'p funktsiyali qurilmalar shu kungacha qadar ishlab chiqilmagan. Bundan tashqari, bu borada olib borilayotgan tadqiqot ishlari ham tarqoq holda.

Hozirgi kunda xonadonlarni isitish-sovitish uchun "Zima-letu" turdagi texnik vositalar chet ellarda ishlab chiqarilgan bo'lib, O'zbekiston bozoriga kirib keldi va xonadonlarda hamda boshqa joylarda ishlatilmoqda. Bu maishiy texnik vositalar elektr tokida ishlashga mo'ljallangan bo'lib, ko'p miqdorda elektr energiyasini talab qiladi. Shuningdek, bu texnik vositalar faqat xonadonlarni isitish yoki sovitish uchun qo'llaniladi ulardan boshqa maqsadlarda foydalanib bo'lmaydi.

Ma'lumki, O'zbekistonning hududi yer sharining quyosh energiyasiga boy bo'lgan zonalaridan birida joylashgan. O'zbekistonning ko'pgina hududlariga yil davomida 3000 soatdan ko'proq vaqt quyosh nuri tushadi. Toshkent va Samarqand shaharlarida quyosh nurlariga tik joylashgan 1 m² qora yuza tush paytida 1 soatda 800-900 kkal gacha issiqlik oladi.

Professor V.A.Baumning bergan ma'lumotlariga ko'ra Toshkent shaxrida quyosh nurlariga tik qo'yilgan 1 m² qora yuza yiliga 1770000 kkal gacha issiqlik oladi. Boshqacha aytganda, Toshkent shaxri hududiga tushadigan quyosh energiyasi 37 mln. tonna shartli yoqilg'ini yoqqanda ajralib chiqadigan issiqlik energiyasini beradi. Shuning uchun quyosh energiyasidan foydalanish mumkin bo'lgan sohalarni jadal rivojlantirishga katta e'tibor qaratish maqsadga muvofiqdir.

Biroq Respublikamizda quyosh energiyasidan foydalanish uchun katta imkoniyatlar mavjud bo'lsa-da, uning energiyasidan foydalanishga mo'ljallangan maishiy texnik vositalar deyarli yo'q desa bo'ladi.

Respublikamizda aholiga arzon narxlarda quyosh energiyasidan foydalanib elektr toki ishlab chiqaruvchi, konstruktiv jihatdan sodda, resurs va energiya tejankor hamda xonadonlarni isitadigan, sovitadigan, qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritadigan ko'p funksiyali quyosh qurilmalari mavjud emas. Biroq, ushbu vazifalarni bajaruvchi ayrim qurilmalar bo'lsa-da, ularni majmuaviy ishlarni bajarishga qaratish maqsadida olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlari ham olib borilayotgani yo'q.

Hozirgi kunda elektr energiyasi GES, TETS va AESlarda hamda quyosh kollektorlaridan, shamol energiyasidan foydalanib ishlab chiqarilmoqda. O'zbekistonning tabiiy-iqlim sharoitida GES qurish uchun tabiiy sharoitlar yetarli emas. Elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi TETSlar esa kapital qurilishni va yoqilg'ini talab qilish bilan birga, atrof-muhitga zararli is gazlarini hamda kul-shlaklarni katta miqdorda chiqaradi, u ekologik jihatdan zararlidir. AESlar yuqori xavfsizlik va texnologiyani talab qiladi, uni bizning seysmik faol hududimizga qurish maqsadga muvofiq emas. Kremniy asosidagi quyosh kollektorlari ekologik toza bo'lsa ham, ma'lum miqdordagi mablag'ni talab qiladi.

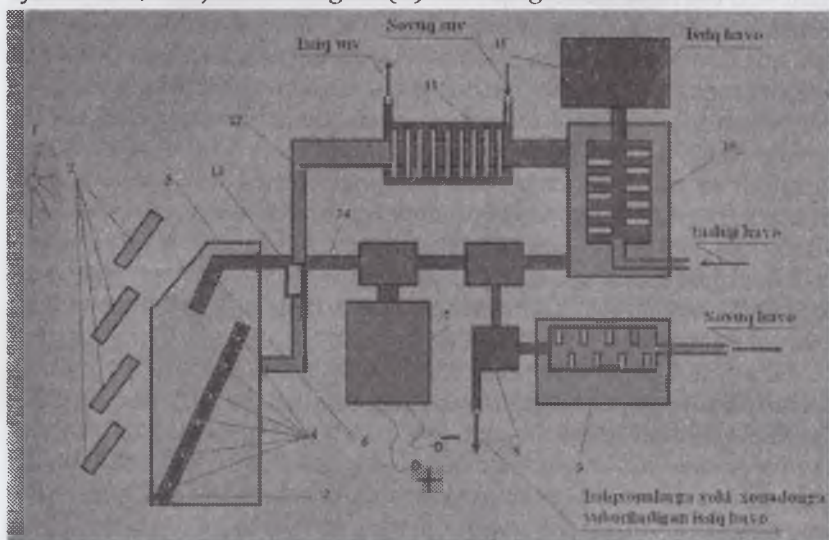
Yuqorida sanab o'tilgan texnik vositalar ichida quyosh kollektorlaridan foydalanib elektr energiyasini ishlab chiqarish, har xil quvvatga ega bo'lgan avtonom elektr toki manbalarini yaratish imkonini bersa-da, biroq hozirgi kunda bu vositalar yordamida ishlab chiqariladigan energiya, organik yoqilg'ilar yordamida olingan energiya resurslaridan ancha qimmatga tushmoqda.

Namangan muhadislik-texnika institutida mahalliy xomashyolardan foydalanib, shaxsiy xo'jaliklar uchun foydalanishga mo'ljallangan ko'p funksiyali quyosh kollektorini yaratish maqsadida tadqiqotlar olib borildi. Uning natijasida bo'lg'usi ko'p funksiyali quyosh kollektorining prinsipial ishlash sxemasi ishlab chiqildi (29-rasm).

Mazkur ko'p funksiyali quyosh qurilmasi quyidagi tartibda ishlaydi: Quyosh nuridan tushayotgan issiqlikni nur yig'uvchi linza (2)lar yuqori bosimli sig'im (5)ga joylashgan metall plastinka (3)ga yig'ib uzatadi. Natijada sig'im (5)ning ichiga to'ldirilgan suv asta-sekin

qiziydi, qaynaydi va bug'lana boshlaydi. Hosil bo'lgan bug' sig'im (5)ning yuqori qismida joylashgan bug' qizdiruvchi-yo'naltiruvchi trubka (6) ta'sirida yanada qizib, uning bosimi va harorati ortadi va yuqori bosimli trubka (13) ga o'tadi. Bu bug'ning bosimi ma'lum darajaga yetguncha bosim klapani (14) ochilmay turadi. Bosim ma'lum darajaga yetganda klapan ochilib, bug' trubka (13) orqali o'tib generator (7)ning parragini aylantiradi va uning natijasida generator tok ishlab chiqara boshlaydi. Hosil bo'lgan tokni to'g'ridan-to'g'ri iste'molchiga yoki saqlash uchun akkumulyatorga uzatiladi.

Generator parragiga urilgan bug' o'zining yo'nalishida davom etib, havo sovitgich (9)ning valiga mahkamlangan parrak (8)ni aylantiradi, natijada sovitgich (9) ham ishga tushadi.



29-rasm. Ko'p funktsiyali quyosh qurilmasining prinsipial ishlash sxemasi: 1 – quyosh; 2 – yig'uvchi optik linzalar bilan jihozlangan quyosh kollektorlari; 3 – metall plastina; 4 – linzadan yig'ilgan nurlar; 5 – bug' qizdirgich va issiqlik plastinkalari bilan jihozlangan yuqori bosimli sig'im; 6 – bug' qizdiruvchi plastinka; 7 – elektr toki ishlab chiqaruvchi generator; 8 – ventilyator; 9 – havo sovitgich; 10 – havo qizdirgich; 11 – suv qizdirgich; 12,13 – yuqori va past bosimda ishlovchi trubkalar; 14 – klapan; 15 – turli mahsulotlarni quritish kamerasi

O'z yo'nalishida davom etgan lekin bosimi bir oz pasaygan bug' xavo qizdirgich (10)ga o'tadi va uning ichki qismidan o'tuvchi

havoni qizdiradi. Qizigan havo trubka orqali quritish kamerasi(15) ga uzatiladi va unda qishloq xo'jaligining turli mahsulotlarini quritish mumkin bo'ladi.

Harorati va bosimi bir oz pasaygan bug' o'z yo'nalishida suv isitgich (11)ni ichki qismiga kiradi va u orqali qolgan haroratini isitiladigan cuvga beradi va sekin-asta kondensatga aylanib trubka (12) orqali sig'im (5)ga qayta kelib tushadi. Isitgichda qizdirilgan suv foydalanish uchun yuboriladi va shu bilan qizigan bug'ning ish tsikli tugaydi.

Yuqoridagi sxemada keltirilgan sikl berk sikl bo'lib, quyosh nuri issiqligidan hosil qilingan bug'inig harorati va bosimidan maksimal darajada foydalanish imkonini beradi.

Qurilmada ishchi jism sifatida distrlangan suv yoki antifrizdan foydalanish maqsadga muvofiq. Bu esa qurilmada cho'kmalar kamroq bo'lishiga imkon berib, texnik xizmat ko'rsatish ishlarini ancha yengillashtiradi.

Qurilmada hosil bo'lgan issiqlikni atrof-muhitga tarqalib ketmasligini ta'minlash maqsadida uning barcha trubkalari, havo va suv isitgichlarining yuzalari tashqi muhitdan izolyatsiya qilinadi. Qizigan bug'ning issiqlik energiyasini isitiladigan havo va suvga berishni jadallashtirish maqsadida isitgichlarning ichki qismi qovurg'ali qilib yasalgan. Buning bilan issiqlik beruvchi yuzani kattalashtirishga erishilgan.

Qurilmani quyosh nurlari bo'lmagan davrlarda ishlatish uchun ham imkoniyatlar mavjud. Buning uchun organik yoqilg'ilardan foydalangan holda uni universal qurilma tarzida ishlatish ko'zda tutiladi. Hozirgi kunda ushbu qurilmaning konstruksiyasini yasash bo'yicha ishlar davom ettirilmoqda.

3.17. Chigitli paxtani dala sharoitida quritish va tozalash qurilmasi

Chigitli paxtani dala sharoitida quritish va tozalash qurilmasi

Taklif qilinayotgan paxtani quyoshli quritish qurilmasiga o'xshash moslamaga UZIAR 02489 raqamli paxta xomashyosini quritish qurilmasi olindi. Quritish qurilmasi vertikal shchit bilan birlashtirilgan, kameraning balandligi bo'ylab shaxmat tartibida joylashtirilgan yaxlit va perforatsiyalangan yuzalarga ega bo'lgan nishab holda qarama-qarshi yotgan devorlar bilan hosil qilingan egri-bugri kanallar bilan birlashtirilgan. Bundan tashqari qurilma

materialni berish va chiqarish bo'g'inlari bo'lgan vertikal kamera, quritish agentini uzatish uchun gaz yuradigan quvur, quritish agentini chiqarib yuborish uchun esa shaxta bilan ta'minlangan.

Quritish qurilmasi vertikal usulda quritishi foydali ish koeffitsienti yuqori hamda boshqarish oson bo'lishini ta'minlaydi, biroq energiya sarfi katta, egri bugri kanallarida esa paxta tiqilib qolishi hisobiga quritish samarasi kamayadi.

Ikkinchi o'xshash qurilmaga UZIAR 20120444 raqamli quyosh batareyali quritish qurilmasi olingan. Quyosh batareyali quritish qurilmasi, quyoshli havo qizdirgich, ventilyator, havo quvurlari, quritish kamerasi, chigitli paxtani harakatlantiruvchi konveyer va akkumulyatorlardan iborat. Ko'p funksiyali quyosh qurilmasi sovuqlik, issiqlik agentlari va elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan.

Ixtironing maqsadi sovuqlik, issiqlik agentlari va elektr energiyasi ishlab chiqarish va xalq xo'jaligining turli sohalarida aholiga arzon, konstruktiv jihatdan sodda, resurs va energiya tejamkor, ekologik toza energiyalardan bug' mashinalarini ishlatishda, turli mahsulotlarni quritish va ularni sovutish xonalarida saqlash, is-siqxonalarni qizdirish maqsadida arzon ekologik toza energiyalardan foydalanishdan iborat.

Biroq bu qurilma universal qurilma sifatida turli qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish uchun mo'ljallangan bo'lib, aynan chigitli paxtaning texnologik xususiyatlarini e'tiborga olgan holda chigitli paxta uchun quritish qurilmasi deyish mushkul. Qolaversa, bu qurilmani chigitli paxtani dala sharoitida quritish uchun umuman moslab bo'lmaydi.

Taklif etilayotgan qurilma uchun ikkita o'xshash qurilmadan prototip qilib olindi. Chigitli paxtani dala sharoitida quritish-tozalash qurilmasining ishlash printsipi quyidagicha (30-rasm): Quyosh kollektorlari (2) dan kelayotgan qizdirilgan havoni (3) truba orqali (4) quritish kamerasiga uzatiladi, shu paytda (5) xomashyo ta'minlagichdan nam chigitli paxtalar quritgichga kela boshlaydi, yuqori bosimli issiq havoga duch kelgan chigitli paxtalar kameraning ichki hajmi bo'ylab yuqoriga ko'tarilgan sari quriydi, agar bunda namligi juda yuqori, pishmagan, past nav paxtalar yoki og'ir aralashmalar bo'lsa, o'z og'irlik kuchi hisobiga kamera tubidagi saralagich (6)ga tushadi va u orqali iflos aralashma hamda tosh, kesaklardan chigitli paxta ajratib olinadi va paxta tozalash punktlaridagi barabanlarda quritish uchun topshiriladi.

Namligi 12 foizgacha bo'lgan (7) chigitli paxtalar quritish kamerasining yuqori qismiga ko'tarilguncha ularning namligi 8–9 foizgacha pasayib (7) truba orqali (8) tozalagichga kelib tushadi.

Bundan tashqari (2) quyosh kollektorlari elektr energiya ishlab chiqarish imkoniga ega bo'lib, u (8) tozalash jihozining dvigatellarini ham harakatga keltiradi va bu yerda (9) qoziqli va arrali barabanlar yordamida chigitli paxta turli iflosliklardan tozalanadi, ajratilgan iflosliklar (10) bunkerga tushadi.

Turli iflosliklardan tozalangan chigitli paxtalar (11) tasmali konveyer orqali (12) telejkaga tushadi va uni paxta tozalash zavodlariga g'aramlash uchun yuborish mumkin bo'ladi.

Taklif qilinayotgan chigitli paxtani dala sharoitida quritish-tozalash qurilmasi birinchi va ikkinchi navli chigitli paxtalarni dalada ya'ni terim joyida quritish uchun mo'ljallangan.

Ixtironing maqsadi paxta tozalash zavodlarining quritish-tozalash sexlaridagi ekologik masalani hal etish bilan birga, korxonadagi quritish-tozalash texnologik jarayonlarini dala sharoitida o'tkazish hisobiga paxta tozalash korxonalarida chigitli paxtani qayta ishlash samaradorligini oshirishga qaratilgan.

Chizmada chigitli paxtani dala sharoitida quritish-tozalash qurilmasining umumiy ko'rinishi tasvirlangan. U quyidagi asosiy ishchi qismlardan iborat:

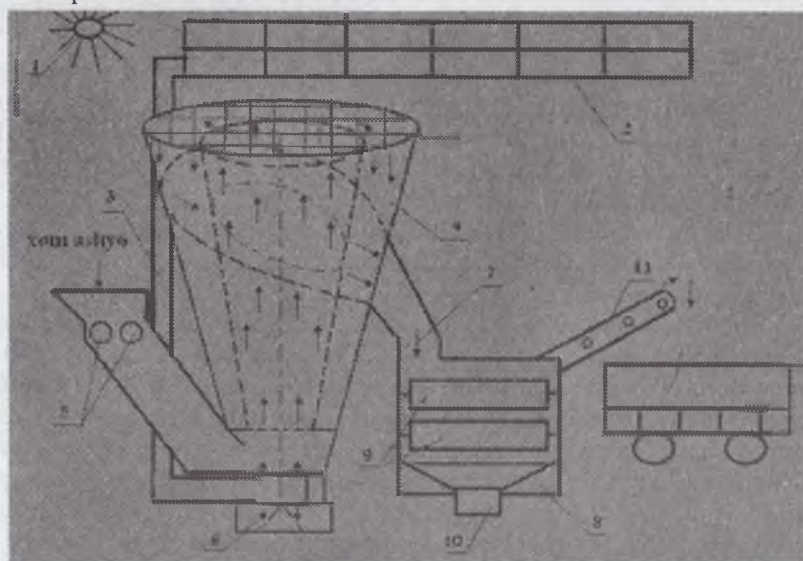
Quritish kamerasini issiq havo bilan ta'minlash uchun 2 – quyosh kollektorlari, qizdirilgan havoni kameraga uzatish uchun 3 – truba, chigitli paxtani quritish uchun 4 – quritish kamerasi, quritish kamerasiga chigitli paxtani uzatish uchun 5 – xomashyo ta'minlagich, quritgichdan tushgan turli iflosliklardan namligi yuqori yoki past navli paxtalarni ajratish uchun saralagich, chigitli paxtani tozalagichga uzatish uchun 6 – saralagich, chigitli paxtani turli iflosliklardan tozalash uchun 8 – tozalagich, 9 – qoziqli va arrali barabanlar, 10 – bunker iflosliklarni tashqariga chiqarish uchun, 11 – tasmali konveyer tozalagichdan telejka 12 ga paxtani uzatish uchun xizmat qiladi.

Ixtironi tasvirlash uchun bitta sxema berilgan (*fig.1*), bunda ixtironing umumiy ko'rinishi tasvirlangan. U quyidagi asosiy elementlardan tashkil topgan: 2 – quyosh kollektorlari, 3 – qizdirilgan havo trubasi, 4 – quritish kamerasi, 5 – xomashyo ta'minlagichi, 6 – saralagich, 7 – quritilgan paxta, 8 – tozalagich, 9 – qoziqli va arrali barabanlar, 10 – bunker, 11 – tasmali konveyer, 12 – telejkalardan iborat.

Chigitli paxtani dala sharoitida quritish-tozalash qurilmasi quyosh kollektorlari, quritish kamerasi (siklon), chigitli paxtani tozalash jihozi, ventilyator va telejkalardan tashkil topgan bo'lib, shu bilan farqlanadiki, terib olingan birinchi va ikkinchi navli chigitli paxtalar dala sharoitida quritiladi.

Shunday qilib, chigitli paxtani dala sharoitida quritish-tozalash qurilmasi mavjud qurilmalardagi kamchiliklarni bartaraf etishga asoslanib ishlab chiqarilgan.

Chigitli paxtani dala sharoitida quritish-tozalash jarayoni amalga oshirilganda chigitli paxtalarni birinchi navlarga sotish miqdori ortadi va o'z navbatida valyutaga sotilayotgan tola miqdori ham ortib qo'shimcha daromadlar olinadi.



30-rasm. Chigitli paxtani dala sharoitida quritish va tozalash qurilmasining sxemasi

3.18. Chigitli paxtani konveyerli quritish qurilmasi

Paxtaning tabiiy xususiyatini saqlab qolish maqsadida yangi konveyerli quritish qurilmasini ishlab chiqarishga tadbiq etish bozor iqtisodiyotiga o'tish davrida yuzaga kelgan muammolarni hal etish va ishlab chiqarishning barcha turlarini isloh qilish bilan

bog'liqdir. Bu maqsadga erishish uchun birinchi navbatda fan-texnika taraqqiyotini har tomonlama yuksaltirish zarur.

O'zbekiston Respublikasi paxta yetishtirish va uni eksport qilish bo'yicha dunyoda yetakchi o'rinlarda turadi. Shuning uchun mamlakat iqtisodiyotida paxta sanoati muhim o'rin egallaydi. Jahon andozalariga mos keladigan yuqori sifatli tola ishlab chiqarish paxtani qayta ishlash sohasi mutahassislari va olimlari oldiga mavjud texnika va texnologiyalarni takomillashtirishdek muhim vazifani qo'yadi.

Paxta tozalash korxonalarida xomashyoni quritish muhim ahamiyat kasb etadi. Paxtaning namligini me'yorga keltirish quritish jarayonining asosiy vasifasidir. Lekin xomashyoni quritishda uning sifat ko'rsatgichiga salbiy ta'sir ko'rsatish holatlari paxta tozalash korxonalaridagi mavjud barabanli quritish qurilmalarida yuzaga kelayotganligi turli tadqiqotlar asosida o'z isbotini topmoqda.

Hal qilinishi rejalashtirilayotgan ilmiy-texnik muammo - bu paxtani quritish jarayonida hosil bo'ladigan tashqi ta'sir kuchlarini yo'qotish maqsadida yangi konveyer usulida quritish qurilmasi konstruksiyasini ishlab chiqish, yangi quritish qurilmasining issiqlik energiyasi sarfini ishlab chiqish, shuningdek, konveyerli quritish qurilmasida quritilgan paxtani tozalash samaradorligini aniqlash.

Mana shu muammolarni hal qilish maqsadida quyidagi ishlarni amalga oshirish rejalashtirilgan:

- paxtani barabanli quritish jarayonida tashqi ta'sir kuchlarini aniqlash;
- yangi konveyerli paxtani quritish qurilmasining konstruktiv o'lchamlarini hisoblab chiqish;
- konveyerli quritish qurilmasi ishchi organlarining nazariy hisoblarini ishlab chiqish;
- yuqori namlikdagi paxtani quritishda yuqori haroratli quritish agentining eng qulay variantlarini tanlash;
- konveyerli quritish qurilmasida quritilgan paxtani tozalash samaradorligini aniqlash.

Paxtani quritish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, mavjud ilmiy izlanishlarning ko'pchiligida, asosan, barabanli quritish qurilmalarida issiqlik sarfining eng qulay variantlarini tanlash bo'yicha ishlar olib borilgan. Tadqiqotlarining aksariyati paxtadagi namlikni chiqarishga, ya'ni quritishga

qaratilgan bo'lib keyingi jarayonda paxtani sifat ko'rsatgichiga ta'siri o'rganilmagan.

Paxtani ikki va uch bosqichda barabanli quritish qurilmasida quritish orqali uni tozalash samaradorligini oshirish bo'yicha I.Madumarov, A.Usmanovlar tadqiqotlar olib borishgan. Bundan tashqari, E.Zikriyayev vertikal kamerali quritigich ustida o'z izlanishlarini olib borgan. Ular tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda quyidagi kamchiliklar borligi aniqlangan:

1. Barabanli quritish qurilmalarida ikki bosqichda paxtani quritib, uni tozalanganda tozalash samaradorligi qisman ortganligini olib borilgan tadqiqotlar isbotlagan bo'lsa-da, lekin paxta tolasi tarkibida qolgan qoldiq chiqindilarni keyingi jarayonlarda, ya'ni toladan ip yigirish jarayonida ularni ajratib olish 3-4 marotaba murakkablashganligi kuzatiladi. Buning asosiy sababi barabanli quritish jarayonida paxta tarkibidagi iflosliklarni ishqalanish kuchi va tashqi ta'sir kuchlari yordamida tolalar bilan kirishish hosil qilib, yirik iflosliklarni mayda bo'laklarga bo'linib aktivlashib borishidir. Ushbu jarayon ikki bosqichli barabanli quritish jarayonida ikki marotaba takrorlanishi, yuqoridagi holatga sabab bo'ladi.

2. Barabanning ishchi organiga ta'minlash orqali kiritilgan xomashyoning 2-3 foizi belgilangan vaqt oralig'ida baraban yuzasini tark etmaydi. Ushbu holat baraban ichida paxtani harakatga keltiruvchi kurakchalar ta'siridan ma'lum vaqt chetda qolishi oqibatida yuzaga keladi. Buning oqibatida paxta sariq tusga kirib, tola va chigitning namligini me'yordan kamayib ketishi sodir bo'ladi. Natijada keyingi jarayonlarda chigitlarning sinishi va tolaning shikastlanishi yuz beradi.

3. Ikki va uch bosqichli quritish jarayonlarida quritish agentining harorat bir bosqichli quritish jarayoniga nisbatan kamaytiriladi. Namligi yuqori bo'lgan paxtani ikki va uch bosqichli quritish jarayonida ortiqcha vaqt mobaynida baraban yuzasi bilan ishqalanish kuchi ta'sirida bo'lishi tolalarda tugunchaklar hosil bo'lishini oshiradi.

4. Ikki va uch bosqichda barabanli quritish jarayoni ortiqcha energiya va issiqlik sarfi kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Yuqoridagi kamchiliklarni tugatish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarda bir qator takliflar kiritilgan. E.Zikriyayev tomonidan vertikal shchitlar bilan birlashtirilgan kameraning balandiligi bo'ylab shaxmat tartibida joylashtirilgan yaxlit va perforatsiyalangan yu-

zalarga ega bo'lgan nishab holda qarama-qarshi yotgan devorlar bilan hosil qilingan, egri-bugri kanallar bilan birlashtirilgan, materialni berish va chiqarish bo'g'inlari bo'lgan vertikal kamerani, quritish agentini berish uchun gaz yuradigan quvur va ishlatilgan agentni chiqarib yuborish uchun shaxtani ichiga oladigan quritish qurilmasi tavsiya etilgan. Ushbu quritish qurilmasi vertikal usulda quritishi natijasida FIK yuqori hamda uni boshqarish oson bo'lsada. Egri-bugri kanallarda paxta to'silishi yoki tiqilishi natijasida quritish samarasi kamayadi.

Paxtani quritish jarayonida eng qulay issiqlik sarfini tanlash bo'yicha bir qator olimlar ilmiy izlanishlar olib bordilar. Mualliflar buni har bir navdagi paxtani quritish jarayonida uning sifat ko'rsatgichlariga ta'sir qilmaydigan ko'rsatgichlarini tanlash va ortiqcha issiqlik sarfini kamaytirish maqsadida amalga oshirganlar.

Hozir paxta quritish qurilmasining yangi konstruksiyalarini yaratish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bunga paxtani foto element yordamidan foydalanib quritishni amalga oshirish va quyosh kollektoridan foydalanib quritishni amalga oshirish kabilarni misol qilish mumkin. Lekin uzluksiz va barabanli quritish qurilmasining unumdorligidan past bo'lmagan konstruksiya ishlab chiqilmagan. Qolaversa, hozirgacha qilingan barcha tadqiqotlarda oxirigacha yechilmagan shunday masalalar borki, ular oqibatida taklif qilingan texnikaviy yechimlar ishlab chiqarishga joriy qilinmagan.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, quritish qurilmasi va uning asosiy ishchi qismlarini takomillashtirish bo'yicha chuqur tadqiqotlar o'tkazish kerak.

Hozirgi vaqtda paxta tozalash korxonalarida ishlatilayotgan barabanli quritish qurilmalarida paxtani quritishda sifat buzilishi nazariy va amaliy tasdig'ini topgan. Sifat buzilishi, asosan, paxtani quritish barabani ishchi kamerasi ichida harakatlanish vaqtida uning devorlariga urilishi va baraban kurakchalari bilan ta'sirlashishi natijasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi natijasida tolalarni o'zaro kirishib tugunchaklar hosil qilishi va paxta tarkibidagi yirik iflosliklarni parchalanib, mayda bo'laklarga ajralib, tolalar bilan kirishish hosil qilishi yuz beradi. Bundan tashqari, ma'lum vaqt oralig'ida baraban ishchi kamerasini tark etmagan, paxta bo'laklarini sariq rangga kirishini va buning oqibatida tola va chigit shikastlanishini ta'kidlash lozim.

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, paxtani qayta ishlash jarayonida chigit 2,5–3,5 foizgacha shikastlanishi mumkin. Bu shikastlanishning teng yarmi ya'ni 1,2–1,7 foizi paxtani quritishdagi kuygan yoki namligini me'yordan ortiq yo'qotgan chigitlarda hosil bo'lishi kuzatiladi. Natijada tola tarkibida 0,3–0,4 foizgacha har xil nuqsonlar hosil bo'ladi. Bu nuqsonlarga tola chigit qobig'i va ustida tolasi bo'lgan chigit qobig'ining parchalari kiradi. Paxtani barabanli quritish qurilmalarida quritishda paxta tarkibidagi passiv chiqindilarni aktivlashishi boshqa jarayonlarga nisbatan 45–50 foizga yuqori ekanligini olib borilgan izlanishlar tasdiqlaydi.

Quritish jarayonini takomillashtirishda, birinchi navbatda paxtaning tabiiy xususiyatini saqlab qolish va uning tarkibidagi iflosliklarga mayda bo'laklarga ajralib, keyingi tozalash jarayonini murakkablashtirmasligini va turli nuqsonlar kelib chiqmasligini inobatga olish lozim. Zero, paxtaning sifati buzilishi uni me'yorida quritishga ham bog'liq.

Shu sababdan paxtani quritish jarayonlarini ilmiy-nazariy o'rganish orqali, unda yuzaga keladigan tashqi ta'sir kuchlarini kamaytirish, turli nuqsonlar hosil bo'lishini oldini olish mumkin bo'ladi. Natijada paxtani quritish jarayonini sezilarli darajada yaxshilash va qurilmaning ish unumdorligini yanada oshirish imkoniyatlari yuzaga keladi.

Loyihani bajarish uchun zarur asbob-uskunalar mavjudligi paxtani quritish jarayonida chigitlarning shikastlanishini hamda tola tarkibida har xil nuqsonlar miqdorini o'lchash imkonini beradi. Shuningdek, quritilgan paxtani tozalash samaradorligini aniqlash orqali tola sifat ko'rsatgichlari nechog'lik ortganligini kuzatish imkonini beradi.

Loyihani bajaruvchi tashkilotda qo'yilgan muammoni hal qilish uchun yetarli ilmiy salohiyat mavjud. Quritish jarayonida hosil bo'ladigan tashqi ta'sir kuchlarini va yangi konveyerli quritish qurilmasining nazariy hisoblarini aniqlash hamkor ijrochi tashkilot O'zbekiston FA ga qarashli Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi ilmiy tekshirish instituti olimlari bilan hamkorlikda bajarish rejalashtirilmoqda.

Quritish qurilmasi konstruksiyasini ilmiy asoslangan holda ishlab chiqarishga joriy etish natijasida paxta tolasi sifati yaxshilaniishi, uni eksport qilish imkoniyati oshishi bilan birga eksport bahosi

oshishini ham ta'minlaydi. Bu esa to'qimachilik sanoatida yanada sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish imkonini beradi.

3.19. Quyosh energiyasidan foydalanishning ekologik ahamiyati

Hozirgi kunda insoniyat oldida turgan dolzarb masalalardan biri atrof-muhitni muhofaza qilish. Chunki, insoniyat bilan tabiat orasidagi munosabat chuqur darajaga borib yetdiki, uning natijasi insoniyatga aks ta'sir etib, hayotiga, yashashiga tahlika solmoqda. Ekologiya masalasi keng tushuncha bo'lib, atmosferani, suv boyliklarini (daryo, ko'l va dengiz suvlari), tuproqni, o'rmonlarni, hayvonot dunyosini, o'simliklarni muhofaza qilish bilan bog'liq. Bulardan tashqari, katta shaharlardagi shovqin, turli manbalardan tarqalayotgan yuqori chastotali elektromagnit to'lqinlarni ham hisobga olish kerak.

Quyida quyosh energiyasidan foydalanib, atmosferaning tozaligini saqlash va yoqilg'ini tejab sarflashga taalluqli bo'lgan masalalarni ko'rib chiqamiz.

Ma'lumki, yer ostidan qazib olinadigan organik yoqilg'i ashyolaridan (neft, ko'mir, tabiiy gaz) keng foydalanishning salbiy tomonlari ham mavjud, 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. yeratmosferasida azot va karbonat angidrid gazi kam miqdorda bo'lsa ham, erdagi hayot uchun ma'lum ta'siri bor. Masalan, azot va karbonat angidrid gazlari inson organizmiga zararli ta'sir ko'rsatuvchi, quyoshdan kelayotgan ultrabinafsha nurlarning katta qismini yutadi. Ikkinchi tomondan, azot va karbonat angidrid yer sirtidan tarqalayotgan infraqizil nurlarni yutadi va yerni QEK kun sovib ketishiga yo'l qo'ymaydi, ya'ni ma'lum darajada "Parnik" effektini beradi.

Atmosferaning eng muhim tarkibiy qismi bo'lgan kislorod ham inson hayotida muhim rol o'ynaydi. Odamda kislorod yetishmaganida, nafas olishi, qon aylanishi tezlashadi va yomon oqibatlarga 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 muhi-

tini tozalovchi tabiiy qurilmadir. Bundan tashqari, ular havodagi changning to'rtidan uch qismini tutib qoladi hamda sulfid gazining 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 ishlab chiqaradi.

Shuningdek, o'simliklar mikroiklim yaratishda ham katta rol o'ynaydi, o'simlik bor joydagi havoning harorati, ular bo'lmagan joylarga nisbatan 2-3 °S past bo'ladi, shunga muvofiq ravishda bu zonada nisbiy namlik ortib, ochiq 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, zarrachalarning (changlarning), ko'plab aralashuvini tushunamiz. Toza havoni ifloslovchi asosiy sohalardan biri - avtotransport hisoblanadi. Bundan o'n yil ilgari ma'lumotlarga ko'ra, butun avtomobillar soni 280 mln ga 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 ular almashinishadi. Avtomobil ishlaganda chiqadigan is gazi, karbonat angidrid gazi havoga nisbatan og'irroq bo'lgani uchun doimo yer sirti yaqinida to'planadi. Is gazining zararli tomoni shundan iboratki, u qondagi gemoglobinga qo'shib, kislorodni organizm xujayralariga borishiga yo'l qo'ymaydi.

Avtomobillar chiqaradigan gaz tarkibida akrolen, formaldegid, tetraetil, qo'rg'oshinlar ham odam organizmi uchun zararlidir.

Navbatdagi atmosfera havosini ifloslaydigan sohalar issiqlik elektrostansiyalari, issiqlik elektr markazlari va qozon qurilmalari. Yoqilg'i to'la yonganda chiqarib tashlanadigan zararli mahsulotlar oltingugurt oksidi, vodorod sulfid va kul hisoblanadi. Chala yonganda uglerod oksidi, uglerodlar, qurum hosil bo'ladi.

Issiqlik elektrostansiyalaridan chiqarib tashlanadigan zararli moddalar miqdori ham katta. Masalan, oyiga 51 ming tonna ko'mir sarflaydigan elektrostansiya 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 har kuni qo'shimcha 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 qoldiqlarda 30 foizdan 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, 0,1 ;0,5 kg marganes chiqarib tashlanadi, chiqarib tashlangan moddalar orasida kam miqdorda bo'lsa ham, mishyak brikmalari, fosfor, surma, qo'rg'oshin, simob bug'lari vodorod sianid uchraydi.

Qora metallurgiyaning hozirgi zamonaviy zavodlari ko'mirni koksantiruvchi sexlarga ega. Koksokimyoviy ishlab chiqarish atmosfera havosini chang va uchuvchi brikmalar bilan ifloslaydi. Bir tonna koks olishda 300–320 m³ koks gazi hosil bo'lib, uning tarkibida 50–63 foiz vodorod, 20–34 foiz metan, 4,5–4,7 foiz uglerod oksidi, 1,6–4 foiz karbonat angidrid, 5–10 foiz azot, 2–2,6 foiz uglerod va boshqalar bo'ladi.

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

Atmosfera havosiga tarqalgan zararli moddalarning odam organizmiga ta'siri bo'yicha bir nechta misol keltirish mumkin. 1948 yilda AQSHning Denver shahrida qurum aralash chang yerga tushishi, natijasida 14 mingli aholidan 5910 nafari kasallanib, ulardan 20 kishi halok bo'lgan. Yapon olimlari aniqlashicha, havoda sulfit gazi ko'p bo'lgan joylarda odamlar bronxial astma bilan kasallanadilar. Yonishdan qolgan mahsulotlarni yer sirtiga yaqinlashtirmaslik uchun mo'rilar juda baland qilib (250–320 m) ishlanadi.

Hozirda atrof-muhitni, muhofaza qilish bo'yicha bir qator tadbirlar amalga oshirilmoqda: masalan, avtotransport bo'yicha dvigatellarni gaz bilan ishlashga o'tkazish, yoqishdan hosil bo'lgan gazlarni neytrallash, dvigatellarni takomillashtirishga elektroavtomobillarga (elektromobillarga) o'tish va boshqalar kiradi.

Shu tadbirlar bilan bir qatorda, kelajakda quyosh energiyasi hisobiga harakatlanuvchi transport vositalari keng qo'llanila bosh-

laydi. Masalan, gelioavtomobillar, quyosh elektrostansiyalaridan olingan elektr energiyasi bilan yuradigan traleybus, tramvay, elektrovozlar va bug' bilan ishlovchi avtomobillar shular jumlasidandir.

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

Uylarni isitish uchun foydalaniladigan qozon qurilmalarini geliisitigichlar bilan almashtirish mumkin. Hammom va dushxonalarini issiq suv bilan ta'minlash uchun quyosh suv isitkichlariday foydalaniladi. Qishloq xo'jaligida yoqilg'i bilan isitiladigan issiqxonalarini quyosh qurilmalari bilan almashtirish mumkin.

Ayrim mamlakatlarda, masalan, Meksikada atrof-muhitni muhofaza qilishga moslashtirilgan maxsus "ekalogik" uylar qurilgan. Bu uylarning vannaxonalari beriladigan issiq suv va issiqxonalarini 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, avtomobil, traktorlar uchun metall eritishda, bug' olishda, uylarni isitish sistemalarida, oziq-ovqat sanoati korxonalarida va boshqa joylarda ham foydalaniladi.

Aholi soni ortib borishi natijasida energiyaga bo'lgan ehtiyoj ham orta boradi. Masalan, XXI asr oxirlariga borib, sayyoramiz aholisi 6-6,7 mlrd kishiga yetadi. Bu paytda butun dunyo bo'yicha energiya iste'moli quyidagicha taqsimlanadi: 20 foizni elektr energiya olish uchun, 20 foizni transport vositalarni ta'minlashga, 30 foizni isitish va past potentsialli texnologik jarayonlar uchun, 30 foizni metallurgiya, kimyo sanoatidagi yuqori potentsialli texnologik jarayonlar uchun sarflanadi.

Bu yerda ta'kidlab o'tish kerakki, yuqoridagilarning 70 foizni neft va tabiiy gaz energiyalari hisobiga ta'minlanadi. Ammo ularning butun dunyodagi zaxiralari 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 stansiyalarini (AES) ham ekalogik jihatdan insoniyatga bora-bora zarar yetkazmaydi deb bo'lmaydi, chunki ulardan oz miqdorda bo'lsa ham radiaktiv chiqindilar atmosferaga o'tishi va avariya hollari bo'lishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, atrof-muhitni muhofaza qilish bilan bir qatorda, shu muammoga tegishli yer ostidan qazib olinayotgan yoqilg'ilarni tejami to'g'risida ham fikr yuritish kerak. Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, ularning zaxiralari cheksiz emas, shuning uchun tabiiy gaz va neft mahsulotlarini tejab, me'yorida foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu o'rinda shuni eslatib o'tish kerakki, tabiiy gaz – bu faqat yoqilg'i bo'lmasdan, balki kimyo sanoati uchun ham muhim xomashyo hisoblanadi.

Tabiatni muhofaza qilish bo'yicha quyosh energiyasining yana bir ahamiyati fotosintez jarayonidir. U tufayli o'simliklar havodan karbonat angidrid gazini olib, odam organizmi uchun zarur bo'lgan oksigen chiqaradi. 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 vazifani yer sharida ko'plab o'rmonlar, daraxtzorlar, bog'lar, yashil ekin maydonlari barpo qilish usuli bilan amalga oshirish mumkin.

Masalan, o'simliklarning barglarida chang o'tirib qolishi natijasida, bir gektar bargli daraxtlar yil davomida (changli davrlar hisobga olinganda) 100 tonnagacha chang ushlab qola oladi. Shuning uchun joylarda korxonalar hududlarida va yashash joylarida daraxtlar o'tqazish, bog' yaratish va ko'kalamzorlashtirish ishlariga alohida e'tibor qaratilishi zarur.

4-BOB.

BOSHQA NOAN'ANAVIY ENERGIYA MANBALARI

4.1 Shamol energiyasi. Shamol energiyasidan foydalanish

Biz shamollar dunyosi va okean havosi ostida hayot kechiramiz. Insonlar shamolning foydasi hamda, uning ko'pgina qulay imkoniyatlari mavjudligini anglab yetganlar, lekin uzoq vaqtlar uni tushuntirib bera olmaganlar. Shamolga bo'lgan asosiy qarashlar qadimgi Gretsiyada vujudga kelgan. Eramizdan avvalgi III asrda shamolning turli xil ob-havoni so'rib olib kelishi ma'lum bo'lgan. Greklar shamolning yo'nalishlarini aniqlaganlar. Eramizdan avvalgi 100-yillarda qadimgi Afinada "Shamol gullari" nomli minoralarni qurganlar. "Shamol gullari" degan atama sifatida lopatkalari mavjud gulsimon ventilyator tushuniladi. Bu qurilmadan shamol yo'nalishi va uning tezligini aniqlashda foydalanilgan. Bu qurilma Yaponiya va Xitoyda ham mavjud bo'lib, faqat "Shamol gullari" ajdaho ko'rinishida tayyorlangan. Bu qurilmadan shamol yo'nalishini aniqlashda foydalanilgan. Lekin, ular bu qurilmadan ko'proq yovuz ruhlar va daydi shamollarni qo'rqitish uchun foydalanishgan.

Shamol klassifikatsiyasini ballar bilan baholangan "Bofort" shkalasidan bilib olish mumkin. "Bofort" shkalasida shamolning yo'nalishi va tezligi aniq ballar bilan baholangan (11-jadval).

Bu shamol kuchlaridan foydalanishni insonlar allaqachon o'ylab qo'yishgan.

To'fon va shu singari kuchli shamollardan foydali energiya manbai sifatida unumli foydalanish mumkin. Shamolning yerdagi o'rta-cha quvvati 4,4 trillion kVt dan yuqori baholanadi. Bu elektr energiyasidan 500 barobar foydali demakdir.

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

“Bofort” shkalasida shamolning bir holdan ikkinchi holga o‘tishdagi holatlari

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	17,2-20,9
9	Qattiq bo‘ron	Yengil 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

Shamol – inson tomonidan o‘zlashtirilgan dastlabki 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 energobalansining 0,001 foizini tashkil qiladi. Butun dunyo shamol energiyasidan foydalanish bo‘yicha turli dasturlar ishlab chiqilgan.

Shamol uskunasi o‘rnatishdan oldin, shamol tezligi aniqlanadi. Shamol tezligi 5 km/ soatdan yuqori bo‘lishi lozim va uskuna qanotli yoki cho‘michli bo‘lishi mumkin.

Shamol uskunasi qanotlari o‘rnatilishiga ko‘ra, u ko‘ndalang va tik turlarga bo‘linadi. Shamol uskunasi asosiy unsurlariga quyidagilar kiradi:

1. Qanotlar, ularning uzunligi shamolning ta’sir doirasidan kelib chiqiladi.

2. Ustun balandligi tik yo'nalishdagi shamol harakati tezligidan kelib chiqiladi.

3. Mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantirib beruvchi turli jihoz va qurilmalar.

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

4.2 Geotermal suvlar energiyasidan foydalanish istiqbollari

Geotermal suvlar yer ostining unchalik chuqur bo'lmagan (2–5 km) qatlamidan vulqonlar otilishi va boshqa geotermik jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. U turli energiya talab qiluvchi muhandislik tarmoqlarida, xonadonlarni isitish hamda issiq suv bilan ta'minlashda ishlatiladi. Geotermal suvlar tarkibini kimyoviy agressivlash va bevosita sanoat usulida ishlatishning murakkabligi, undan keng ko'lamda foydalanish imkoniyatini chegaralab qo'yadi.

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

Geotermal energiya deganda yer ichki qatlamlarining energiyasi tushuniladi. Vulqonlar otilishi kurrai zaminimizning ichki harorati nechog'lik yuqori ekanligini ko'rsatadi. Olimlar yer yadrosining harorati selsiy 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.

Yer issiqligi hozirgi kunda zamonaviy energetika rivojlanishiga hissa qo'shayotganiga qaramasdan, bugungi kunda u iqtisodiy va ekologik maqbul energiya sifatida to'liq o'rganib chiqilmagan. Shuning uchun ham bugungi kunda "aylanma texnologiya" deb ataluvchi yangi fan yo'nalishining rivojlanishi geotermal energiyadan keng ko'lamda foydalanish imkonini yaratadi. Geotermal energiya ikkita asosiy usullar yordamida ishlatiladi. Elektr energiyasini ishlab chiqarish birinchi yo'nalish bo'lsa, keyingisi xonadonlar, 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, undan "quruq" bug'

sifatida foydalaniladi. Bu jarayondagi kondensatsiyalangan bug'ni yerga qaytarish, yaxshi sifatga ega bo'lganini esa yaqindagi suv manbaiga tashlash mumkin.

Boshqa holatlarda esa bug' suv zarrachalari bilan aralashgan bo'lishi mumkin. Bunday holatlarda bug'-suv maxsus qurilmalar yordamida suv zarrachalaridan ajratiladi va turbinani ishlatish uchun yuboriladi.

Va nihoyat, juda ko'p geotermal manbalarda 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 sikllar deb ataladi.

Geotermal manbadan chiqayotgan qaynoq suvdan bevosita xonadonlar, jamoat binolari va sanoat korxonalarini markazlashgan issiqlik ta'minoti bilan ta'minlashda foydalaniladi. Geotermal suvlar gaz holatidagi qo'shimchalar bilan chiqqani uchun ham uni ekalogik toza yoqilg'i turiga kiritish mumkin emas, chunki undagi oltingugurtli vodorod va radon xavfli hisoblanadi. Shuningdek, ishlatilayotgan issiq suv tarkibida 20 foizgacha tuzlar bo'lib, elektr stansiyasidan qaytgan suvlarni toza ichimlik suviga qo'shish undagi "fauna" va "flora" ga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Geotermal issiqlik elektr stansiyalari (Geo IES) 5 km gacha chuqurlikda bo'lgan tabiiy bug' gidrotermallarining energiyasi hisobiga ishlatiladi. Bugungi kunda geotermal energetika AQSh, Fillippin, Meksika, Italiya, Yaponiya va Rossiya singari mamlakatlarda sezilarli darajada rivojlanmoqda. Respublikamizning yurtimizda ham Namanagan, Farg'ona va Toshkent viloyatlarida ham geotermal energiya manbalari mavjud. Amerika Qo'shma Shtatlarida qurilgan geotermal issiqlik stansiyasi dunyodagi yirik stansiyalardan biri hisoblanadi.

Geotermal energiya zaxiralari qariyb 200 GVt ga teng bo'libgina qolmay, u yer yuzida teng taqsimlanmagan va uning asosiy qismi Tinch okeanida joylashgan.

4.3 Ekzotermik jarayonlardagi issiqlik energiyasidan foydalanish

Kimyoviy ekzotermik jarayonlarda, kimyoviy muvozanatli maqsadli mahsulot olish tomoniga siljitish maqsadida, qo'shimcha sistemadan ajralib chiqayotgan issiqlik tashqi muhit yordamida (suv, havo, sovutuvchi agentlar yordamida va hokazo) utilizatsiya qilinadi (so'ndiriladi). Ammo, bu issiqlik energiyasidan har doim ham maqsadli foydalanaverilmaydi.

Bunga sabab kimyoviy texnologik balans mutaxassislarining yo'nalishi energotexnologiya yo'nalishi bilan cambarchas bog'lanmaganligidadir. Masalan:

- Gomogen sistemalarda, ya'ni gazlar va suyuqliklar o'rtasida (G-G, G-S, S-S) boradigan ekzotermik jarayonlarda ajralib chiqqan issiqlikdan foydalanish usullari ishlab chiqilgan. Ammo, geterogen sistemalarda (G-K,S-K) reaksiya issiqligidan to'la foydalanish mukammal emas;

- Ayrim hollarda yuqori haroratli mahsulotni havo yordamida sovutishda ham issiq havo atmosferaga chiqariladi;

- Moddalarni eritishdagi issiqlikdan ko'p holatlarda foydalanilmay, aksincha aralashtirgich qurilmalar yoki aralashma suv yordamida sovutilib, oqava suvlar hosil qilinadi.

- Ko'p holatlarda 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 holatlarda ham kimyoviy jarayon energiyasidan foydalanilmaydi.

- Zararli yonuvchi gaz chiqindilari yoqib yuboriladi.

Yuqorida zikr etilgan holatlar reaktor o'lchami entalpiyasi, muhitning (bo'tqa qovushqoq qorishma, gaz yoki suyuqlik) noqulayligi va jarayon bosqichlarining murakkabligiga bog'liq. Ammo, barcha narsalar qatori tabiiy yoqilg'i zaxiralari ham cheklangan bo'lib, kelajakda quyosh, suv, shamol energiyalari kabi kimyoviy jarayonlar energiyasidan to'ralig'icha foydalanish muhim ahamiyatga ega.

4.4 Suv energiyasidan foydalanish

Energiya ishlab chiqarishda arzon tushadigan energiya manbai – bu suvdur. Dengiz to'lqinlari, daryolarning quyilish qismlari, okean va dengiz suvlarining harakatlanuvchan 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 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 doimo bir xilda foydalanib bo'lmaydi, chunki joyning reliefi bunga ta'sir ko'rsatadi. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, suvning yuqoridan pastga harakatlanish holatini hayotda kam uchratishimiz mumkin. Shuning uchun insonlar sun'iy sharsharalarni, ya'ni "GES" inshootlarini barpo etishgan.

Suv energiyasidan 2000 yil avval yaqin sharqning tog'lik aholisi unumli foydalangan. Ularda ishchi jihoz sifatida lopatkalari bo'lgan, valli g'ildirak asosiy vazifani bajargan. Bu valli g'ildirak insonlar eh-

tiyoji uchun 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 jabhasi qolmaganki, har bir sanoat korxonasi, yirik ishlab chiqarish muassasalari, 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 daryo oqimini bir me'yorda ushlab turishdir. Xulosa qilib shuni aytish mumkin-ki, suv energiyasidan unumli foydalana bilish natijasida biz jamiyatimiz taraqqiyotiga munosib hissa qo'shgan bo'lamiz.

4.5. Dunyo qo'shimcha energiyalar qidirishda davom etmoqda

Energiyadan foydalanish hayotiy tenglikning muhim ko'rsatkichlaridanidir. Qadimgi davrlarda insonlar ovqat tayyorlash uchun o'rmondan yemish axtarish va hayvonlarni ovlash uchun 8 MDj energiya sarflashgan. Olov energiyasidan foydalanilgach bu ko'rsatkich 16 MDj, oddiy qishloq xo'jaligida 50 MDj, bundan yuqori rivojlanish holatlarida 100 Mdj ni tashkil qilgan. Har bir 100 yilliklar boshlanishida insonlarning energiyaga bo'lgan ehtiyoji avval sekinlik bilan keyin tezlikda o'sib bordi. 70 yillarda AQSh da bir kishi uchun bir kunga 1000 MDj energiya sarflanadi. Bu tendensiyani 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
Kishi boshiga sarflanadigan energiya miqdori, t.u.t/kishi	1,04	1,46	2,0	2,7	3,65	4,75
1 t.u.t. * $2,93 \cdot 10^{10}$ dj						

5-BOB.

CHIQINDILARDAN BIOMASSA ENERGIYASI OLIISHDA CHORVACHILIK CHIQINDILARINING AHAMIYATI

5.1 Chorvachilik chiqindilari biomassa energiyasi manbai sifatida

Yer kurrasining o'simlik qatlami 1800 mlrd. t. quruq va nam mahsulotlardan iborat. Bu qiymat foydali energiya manbalaridan keyingi zaxiradagi qiymat hisoblanib, energetik jihatdan $30 \cdot 10^{21}$ dj ga ekvivalentdir. Atrof-muhitga nazar tashlasak, cheksiz chiqindi 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 chorvachilik chiqindilari muhim ahamiyat kasb etadi, chunki biomassa mahsulot tarkibida namlik, biomassa energiyasi olish uchun talab qilinadigan fermentatsiya jarayonini amalga oshirish uchun eng zarur bo'lgan omillardan biri ekanligi bunga yaqqol misol bo'la oladi. chorvachilik 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 chiqindilarini qayta ishlash texnologiyalaridan foydalanishda mehnat sharoitlarini yaxshilash va atrof-muhitga ziyon yetkazmaslik;

3) gigiyenik talab va qoidalarga to'la rioya qilish.

Bu shartlarga har bir chorva fermasi va chiqindilarni qayta ishlash joylarida to'liq amal qilinishi talab etiladi. Turli organik

chiqindilar ichidan chorva chiqindilari eng ahamiyatli biomassa hisoblanadi. Uning ahamiyatli tomoni shundaki, chorva chiqindisi tarkibida o'simliklar uchun zarur bo'lgan barcha foydali moddalar mavjudligi. Agrokimyoviy tajribalar natijasida 10000 turdagi chorva chiqindisi tekshirib ko'rildi, natijada o'simlik uchun zarur bo'lgan chorva chiqindisi tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdori 0,32–0,64 foizni tashkil qilishi aniqlandi. Bundan ko'rinib 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, ular tarkibidagi kimyoviy moddalarning turlari biz uchun kerak bo'lgan biogaz va unumli o'g'it tarkibidagi barcha foydali moddalarni ta'minlab bera oladi.

14-jadval

Energiya manbalari turi	Energiya ishlab chiqarish				Umumiy iqtisodiy sarflar 1997-2010 yillar, mlrd	SO ₂ miqdorining 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	44,8	60,2	135	74,2	100,8	255
Giotalenergetika	2,5	3,4	5,2	2,9	6	5
Quyosh issiqlik kollektori	0,26	0,4	4	2,2	28,8	19
Jami	74,3	100	182	100	198,12	402

Biomassa energiyasi olishda birgina chorva chiqindisiga asos sifatida tayanib qolish yaramaydi. Bu muammoni hal qilishda turli xil organik va noorganik chiqindilardan foydalanish bilan biomassa energiyasi olish bilan ish unumdorligini 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.

15-jadval

Ulkan gidroenergetika	78,8%	Shamol energetikasi	0,2%
Bioenergetika	17,79%	Geotermal energetika	0,07%
Kichik gidroenergetika	3,1%	Quyosh issiqlik kollektorlari	0,04%
Jami 100%			

16-jadval

Ko'rsatkichlar	Texnik potensial									
			2001		2010		2020		2030	
	mln t u. t	%	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

Biomassa energiyasidan boshqa davlatlarda aniqrog'i Yevropa mamlakatlarida keng foydalaniladi. Internet ma'lumotlaridan aniqlanishicha, biomassa energiyasining xalq xo'jaligidagi o'rni benihoya katta bo'lib, buni Ukraina davlatidagi biomassa energiyasidan foydalanish talablarini 14- jadvaldagi ma'lumotlardan bilib olish mumkin.

Hozirgi davrda biomassa energiyasi to'rtinchi o'rinda turib, yiliga 1250 t.u.t. mln. energiya yetkazib bermoqda. Biomassa energiyasining Ukraina davlatidagi ulushi 15-jadvalda keltirilgan.

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

5.2 Chorvachilik fermalaridan chiqadigan chiqindi turlari va miqdori

Chorvachilik fermalaridan chiqadigan chiqindi birinchi galda chorva fermasining qanday chorva yetishtirishiga bog'liq. Masalan, cho'chqachilikka mol fermalarini ko'p uchratamiz. Chorva fermalaridan chiqadigan chiqindi turlari o'z navbatida 2 guruhga bo'linadi:

1. Qo'shilmali chiqindilar – chorva tagiga solinadigan turli xil qo'shilmalar bilan chorva chiqindisining 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 chorvaning yoshi va og'irligiga bevosita bog'liqdir. Masalan, past unumdorlikdagi buqadan chiqadigan chiqindi miqdori yetilgan, samarador buqa chiqindisi miqdoriga nisbatan ancha kam bo'ladi. Har bir chorvadan olinadigan kunlik chiqindi miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi :

$$q_{km} = 4 \left(\frac{\sum E_{km}}{2} + K_{km} \right)$$

bu yerda: E_{km} – ratsiondagi chorva yemishlarining quruq miqdori (kg); K_{km} – qo'shilmadagi quruq chiqindilar uchun o'rinlidir.

Shu o'rinda chorva chiqindilarini yana 2 guruhga, ya'ni qattiq va suyuq chorva chiqindilariga ajratishimiz mumkin. Bu esa o'z navbatida qo'shilmali va qo'shilmasiz chorva chiqindilari bilan uzviy bog'lanib ketadi. Fermerlardan qattiq chorva chiqindilari olish uchun 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, chop, payraxa, apilka, barglar va igna bargli daraxtlardan foydalanish mumkin.

Qo'shilmani qo'shilish miqdori chorva turi, ularning foydalanish talablariga bevosita bog'liqdir. Turli xil chorvalar uchun kunlik qattiq chiqindi olish uchun qo'shilmalarning quyidagi me'yorini belgilaymiz (17-jadval):

17-jadval

Nº	Chorva turi	Somon, kg	Torf, kg	Opilka,kg
1	Qoramollar	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 bitta chorvadan yillik ajralib chiqish miqdori 18-jadvalda keltirilgan (tonna hisobida).

18-jadval

Nº	Chorva turlari	Fermadagi kun davomiyligi			
		180 gacha	180-200	200-220	220-240
1	Qoramollar	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:

$$Q=D(q_c+q_m+q_k+k)m$$

Bu yerda: q_m - chorvadan chiqadigan kunlik chiqindii miqdori;
 q_c - bitta chorva chiqindisini yuvib tashlash uchun ketadigan suv miqdori;

k – bitta chorva uchun kunlik qo‘shilma miqdori;

D – chiqindi to‘plangan kunlar soni;

m – fermadagi chorva soni.

Qo‘shilmasiz chorva chiqindilarining chiqish miqdori ham chorva soni, og‘irligi, chorva chiqindisidagi suyuqlikning miqdori, chorva yoshi, yemlash turiga ko‘ra aniqlanadi. Chorva fermasidan chiqadigan qo‘shilmasiz chiqindining kunlik miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$M_n = \sum_{i=1}^{i=n} (m_{ei} + m_{bi} + m_{bkk})$$

Bu yerda: m_{ei} – chorvadan chiqadigan kunlik chiqindi miqdori, (kg);

m_{bi} – chorva chiqindisini tozalash uchun 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_{bkk} – mexanik ulanishlar miqdori (har bir chorva chiqindisini aniqlash maqsadida).

Qoramol fermasi uchun 0,01–0,07,

cho‘chqa fermalari uchun 0,002–0,01 qabul qilinadi.

n_1 – chorva soni

m – unumdor chorva guruhlarining fermadagi soni

Qoramol fermalarida chiqadigan chiqindilar miqdori haqidagi ma‘lumotlar berilgan.

19-jadval

№	Chorva turlari	Chiqindi turlari (kg)		
		Jami	Chorva chiqindisi	Chorva suyuqligi
1	Qoramollar	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

Qoramol fermasidagi chorva chiqindilarining o‘rtacha namligi: qoramollarda 86%, sut beruvchi sigirlarda 88% ni tashkil qiladi. Cho‘chqa fermalaridagi chiqindining chiqish miqdori haqidagi ma‘lumotlar 20-jadvalda berilgan.

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

20-jadval

№	Chorva guruhlari	Chiqindi 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 (bolasi 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'vdoq)	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 kg	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 uchun bevosita suvdan foydalaniladi. Turli usullar bilan yuvish orqali chorva tagi chiqindidan tozalanadi. 21-jadvalda bitta chorva uchun ketadigan suv miqdori keltirilgan (litr).

21-jadval

	Chorva turi	Chorva chiqindisini tozalash uchun ketadigan suv miqdori			
		to'g'ri yuvish	sirkulyatsion yuvish	ariqsimon yuvish	o'zi oquvchan yuvish
1	Bitta mol uchun	40-50	10-15	20-25	5-10
2	Bitta katta cho'chqa uchun	15-20	5-6	2-4	0,5-2,0

22-jadvalda cho'chqa fermasidagi qo'shilmasiz chiqindi va oqava suvlarning kunlik chiqish miqdori keltirilgan.

22-jadval

№	Chorva turi	Oo'shilmasiz chiqindi		
		bitta chorva, l/sutka	quruq moddalar, %	oqava suvlar, l/sutka
Birinchi turdagi cho'chqalar				
1	Bolali va bo'g'oz	18	3,3	12
	Bo'g'oz va emizadigan	38	2,2	12
Asosiy cho'chqalar				
2	Bo'g'oz	20	3,6	13
	Bo'g'oz va emizadigan	43	2,2	25
3	1-35 kungacha 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 gacha bo'lgan cho'chqalar	12	4,2	7,0
7	og'irligi 35-120 kg gacha bo'lgan cho'chqalarni statsionar yemlash tarmog'i	9,0	5,6	3,5
8	Emlash fermasi	M ³ /sut	%	M ³ /sut
9	6000 bosh	62	4,9	24
10	12480 bosh	120	5,3	39
11	25000 bosh	240	5,3	77

Yuqoridagi jadvallardan qanday chorva turidan qanday holatda, qay tarzda, qancha miqdorda chiqindi ajralib chiqishini bilib olish mumkin. Buning natijasida iste'mol darajasidan kelib chiqqan holda ferma yaqinida o'sha iste'mol talabini qondira oladigan qurilmalarni qurishimiz mumkin bo'ladi.

5.3 Chorvachilik chiqindilarining tarkibi

Chorva chiqindilarining tarkibi bevosita chorvaning turi, uning yoshi, yemlash turi, yemlash texnologiyasi hamda chorvaning samaradorligiga bog'liq bo'ladi. Chorva chiqindilari kimyoviy tarkib jihatidan moddalarga juda boy bo'lib, ularning miqdori 23-jadvalda keltirilgan.

Qo'shilmasiz chiqindining kimyoviy tarkibi, % hisobida

№	Ko'rsatkich nomi	Qoramol chiqindilari		Cho'chqa chiqindilari	
		sigirlar	yosh buzoqlar	to'liq ratsional konsorkalar bilan	ko'p komponentli veymlar 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.O ₂)	0,11	0,28	0,27	0,25
6	Kaliv (K ₂ O)	0,47	0,48	0,34	0,42

24-jadvalda chorva chiqindilarining tarkibi kimyoviy jihatdan juda boyligini ko'rish mumkin.

24-jadval

№	Modda yoki element	Qoramollar chiqindisi (8% quruq modda)	Cho'chqa chiqindisi (5% quruq modda)
1	Organik moddalar	60	37
2	N	3.6	4.8
3	P	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	-

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

Bu qiymatlardan elementlar orasidagi o'zaro farqni ajratgan holda qaysi biri qanday moddalarga boy ekanligini aniq bilib olamiz. 26-jadvalda chorva chiqindilarining fizik xususiyatlari, ya'ni namlikka nisbatan holatlari belgilangan.

Qattiq va suyuq fraksiyalarning zichliklari orasidagi farqning o'zgarishi natijasida chorva chiqindisida qatlamlanish holati vujudga keladi.

25-jadval

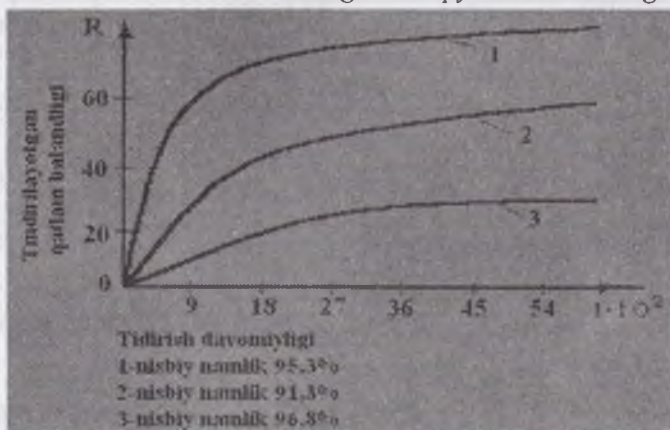
№	Kimyoviy tarkibi	Chorva chiqindilari				Tovuq chiqindisi	
		goramollar		cho'chqalar	echki	semiz tovuq	termik quruq
		10000 ta buqa uchun kompleks	200 ta sigir uchun kompleks	108000 ta cho'chqa uchun ferma			
1	Quruq moddalar	14,5	10,0	9,8	28,3	36,0	83
2	Umumiy azot	0,77	0,43	0,72	0,95	21,0	4,54
3	fosfor	0,44	0,28	0,47	0,22	1,44	3,56
4	n=1 bo'lganda R:K orasi-dagi nisbat	0,6:1	0,7:1,2	0,7:0,3	0,2:0,8	0,7:0,3	0,8:0,4

26-jadval

№	Namlik, %	Sog'iluvchi sigirlar			Cho'chqa chiqindisi		
		Zichlik, kg/m^3	Yopishqoqlik, Pa	Oquvchanlik, n/m^2	Zichlik, kg/m^3	Yopishqoqlik, Pa	Oquvchanlik, n/m^2
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	-	-

Cho'chqa chiqindisiga suv qo'shmay sekin aralashtirish natijasida qatlamlanish (3-chiziq) tezlikda amalga oshadi. Chiqindi suv bilan aralashib 91,5 (2-chiziq) va 95,3 (1-chiziq) namlikni tashkil qilsa, chiqindining 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'zgar-

tirishimiz mumkin (31-rasm). Bu holat bilan biz ma'lum miqdordagi namlikni keltirib chiqaramiz. Chorva chiqindilari yangi chiqqan paytida o'zida turli foizlardagi namliklarni mujassamlashtiradi. 27-jadvalda huddi ana shu holatga doir qiymatlar keltirilgan.



31-rasm.

27-jadval

№	Chorva turlari	Namlik, %		
		Chorva chiqindisi	Chorva suyuqligi	Chiqindi va suyuqlik aralashmasi
1	Qoramollar	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 namligi qoramol va cho'chqa chiqindisidan ancha samaraliligini ko'rsatadi. Chorva chiqindisi tarkibida bizga ma'lum va mavjud fermentatsiya (achish) jarayonini tezlashtiruvchi bakteriyalar mavjud bo'lib, ular o'zaro 3 guruhga bo'linadi. Termofilli, mezofilli va psixrofilli bakteriyalar shular jumlasidandir. Fermentatsiya jarayonida bu bakteriyalar aktiv qatnashib, chiqindining kimyoviy tarkibi ham xuddi shunga mos holda o'zgaradi. 28-jadvalda 10 kunlik anaerob fermentatsiya jarayonini o'tagan cho'chqa chiqindisining tarkibi keltirilgan. Bu holatlar termofilli va mezofilli rejimlar ostida amalga oshgan.

Modda yoki element	Boshlang'ich substrat	Mezofilli rejim (35°S)	Termofilli rejim (55°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 ³	24	18	10
Lignin, %	6,9	9,2	9,4
Gemitsellyuloza, %	21,3	18,88	17,6
Sellyuloza, %	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 jihatidan turli xil kimyoviy moddalarga ajraladi. Qattiq fraksiya tarkibida 20 foiz quruq moddalar mavjud bo'lib, u yuqori sifatli o'g'it hisoblanadi.

Suyuq fraksiyalar, asosan, fermentatsiya jarayonida achitqi vazifasini ham bajaradi, desak adashmaymiz. Chunki suyuq fraksiya tarkibida achitish jarayoni uchun zarur bo'lgan namlik mavjud. Suyuq va qattiq fraksiyalarning ham kimyoviy tarkibi turli xil kimyoviy moddalarga boy bo'lib, bu kimyoviy tarkib fraksiyaning holatiga nisbatan turli miqdorlarda mavjud bo'ladi. Qattiq va suyuq fraksiyalarning kimyoviy tarkibi 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. Namlikning kamayib borishi natijasida chiqindi 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 me'yorlashtirib, so'ngra kerakli joydan chiqarib tashlash mumkin bo'ladi. Chorva chiqindilari o'zining kimyoviy tarkibi jihatidan turli moddalarga boyligi – bu moddalarning foydali tomonlari ko'pligi bilan alohida ahamiyat kasb etadi.

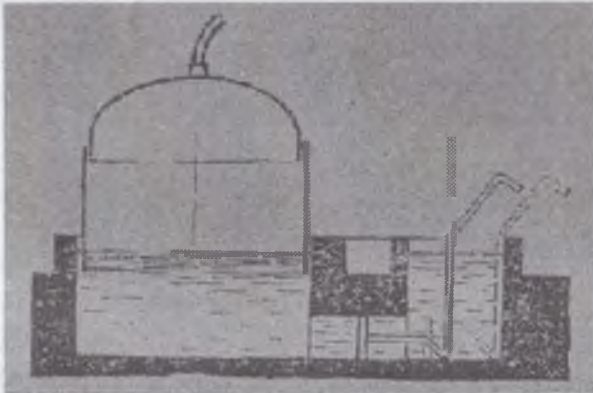
Chorva chiqindisini suv bilan aralashtirish natijasida turli xil gazlar ajralib chiqadi. Suyuq fraksiyaning tarkibi bevosita chiqindining namligiga bog'liq. Qattiq fraksiyaning tarkibi esa uning tarkibidagi quruq moddalarga bog'liqdir. Bu chiqindilar tarkibida gazsimon moddalar ham mavjud bo'lib, ular quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi: 55–60% metan gazi, 35–45% karbonat angidrid gazi, 3% azot, 1% vodorod, 0–1% kislorod, 0–inson hayoti uchun xavflidir. Bu gazlarning umumiy yig'indisi bizga biogazni beradi.

6-BOB.

CHORVACHILIK CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASH VA BIOMASSA ENERGIYASI OLISH TEXNOLOGIYALARI

6.1 Bioenergetik qurilmalar va ularning turlari

Tadqiqotlar natijasida chorvachilik chiqindilari biomassa energiyasi manbai ekanligi aniqlandi. Shunday ekan, birinchi o'rinda chorvachilik chiqindilaridan biomassa energiyasi olish uchun qurilmalar ishlab chiqish vazifasi muhim ahamiyat kasb etadi. Chorvachilik chiqindilaridan biogaz olish uchun bir necha qurilmalar mavjud bo'lib, ular bilan birma-bir tanishib chiqamiz. Asosan, biomassa energiyasi olishimiz uchun 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.

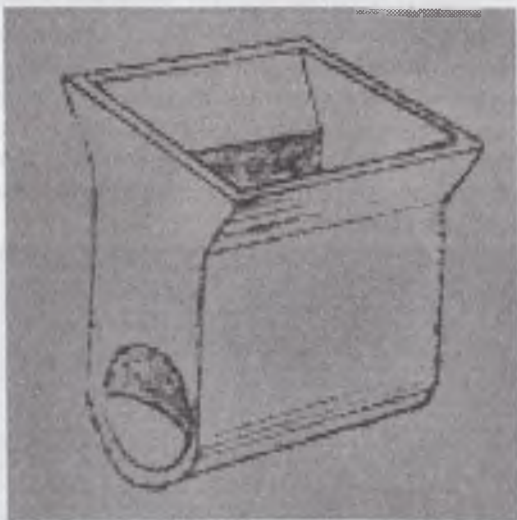


32-rasm. Biogaz olish uchun bochkasimon qurilma

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, ya'ni bosim oshganda qopqoq qo'ng'iroq ko'tariladi, bosim pasaygach bu holat aksincha bo'ladi. Biogaz chiqishining tinimsizligini ta'minlash maqsadida ikkita bir xil ikkilik qurilmadan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Ikkita bir xil qurilmaning biri biomahsulotga to'ldirilib, tozalananayotgan paytda ikkinchi qurilmadan biogaz chiqishi bir xillikda saqlanib qoladi. Biogaz chiqishining tinimsizligini ta'minlash uchun fermentatsiyadagi biomahsulotni vaqti-vaqti bilan aralashtirib turish talab qilinadi. Bu muammoni hal qilish uchun turli xil aralashtirgichlar ishlab chiqarilgan.

Biomahsulotni to'ldirib turish uchun maxsus bunkerdan foydalanish mumkin.

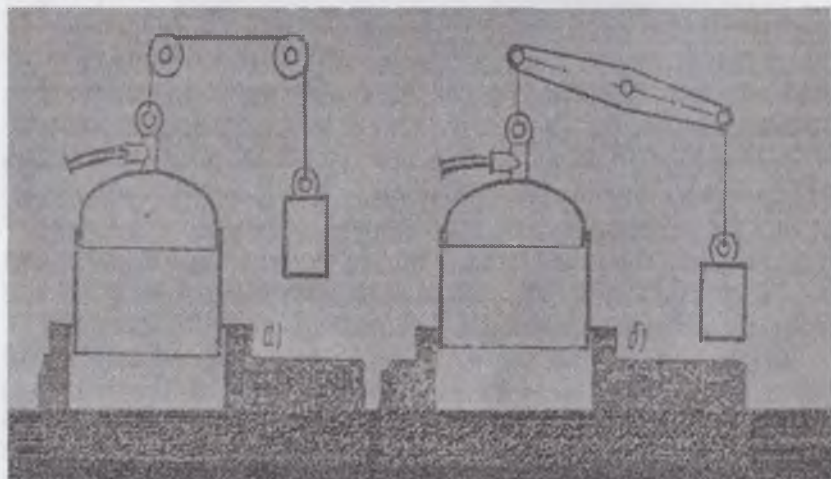


33-rasm. To'ldirgich bunker

Turli 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 tarozisimon tarzda foydalanishimiz mumkin. Bochka ichidagi biogaz bosimi kamayib

yoki ko'payib ketgan holatlarda ham qo'ng'iroq o'z muvozanatini bir xilda tutib tura oladi.

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 bir necha marta qurilmani lokli bo'yoqda bo'yab chiqish kerak.



34-rasm. Muvozanatni saqlash qurilmasi

Qurilma ichida hosil bo'lgan biogaz bosimini birgina qo'ng'iroq qopqog'ining holatidan kelib chiqmay, balki uning aniq bosimini ham aniqlashimiz mumkin. Masalan: qo'ng'iroqning diametri 2m ni tashkil qilsa, uning dozasi $S=\pi R^2=3.14 \cdot 1=31400 \text{ sm}^2$ 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 asoslanib og'irlikni 470 kg deb oladigan bo'lsak, u holda 0,15 atm da qopqoq qo'ng'iroq harakatga keladi.

SI sistemasiga asosan $M=470 \text{ kg}$ og'irlik kuchi bo'lsa, biogaz bosimi $r=4700 : 31400=0,15 \text{ N/sm}^2 = 0,15 \text{ atm}$ ga teng bo'ladi.

Qurilma o'lchamini ehtiyojdan kelib chiqqan holda tanlashimiz mumkin. Biz tavsiya etayotgan qurilma 40–50 sm² li isitish yuzasi mavjud bo'lgan xonadon, 4 konforli gaz plitasi uchun to'la biogaz ta'minlab bera olish qobiliyatiga ega. Bu xonadonda isitish qurilmasi sifatida avtomatik isitish qurilmasi AOGV-11, 3-3-u markasidan foydalanishimiz mumkin.

Qurilmalar turli xil shakllarda ishlab ciqilgan bo'lib, quyidagi rasmda ikki xil qurilma tasvirlangan.

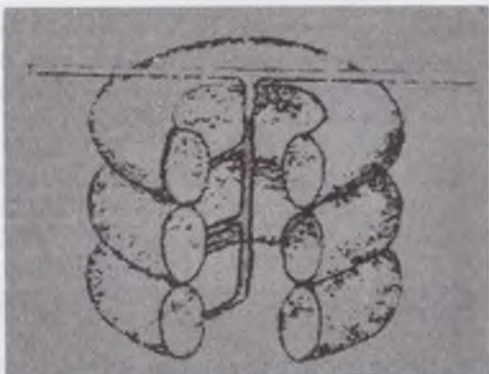
Konussimon qurilmamiz diametri 4 metr hamda chuqurligi 2 metrdan iborat bo'lib, chuqurlik ustiga o'rnatilgan. Uning xajmi 25 m³ ni tashkil qiladi. Qurilma atrofiga 1 metr chuqurlikda sementdan berkitish moslamasi quyib ciqilgan. Qo'ng'iroq sirg'anuvchan holatda chuqurlikni berkitadi. Konussimon qo'ng'iroq balandligi 2,5 metr bo'lib, 2 mm li ruxlangan metall listdan tayyorlangan. Uning yuqori qismida gaz to'planadi va quvur orqali iste'molchiga jo'natiriladi. Bu quvur fermentator ichida joylashgan. Fermentator 12 m³ chorva chiqindisi hamda sigir suyuqligi aralashmasidan iborat biomahsulot bilan to'ldirilgan. Biomahsulotdan 7 kundan so'ng biogaz ajralib chiqa 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 ciqilgan. Chuqurlik qurilma atrofi ham 50 sm chuqurlikda sementli berkitish moslamasi bilan mahkamlanib, sirpanuvchan xususiyati bilan piramidasimon qo'ng'iroq chuqurlik ustini berkitadi.

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

Fermentatorni 8 m³ chorva chiqindisi hamda 400 litr sigir suyuqligi bilan to'ldiriladi. 7–8 kundan so'ng fermentator iste'molchini bemalol biogaz bilan ta'minlay oladi. Fermentator 6 m³ turli xil chorva chiqindilari bilan to'ldirilganda qurilmaning ish unumdorligi oshadi.

Shu o'rinda bir moslamani tushuntirib o'taylik. Kechki payt biogaz iste'moli kamayganda, 3 ta bir xil traktor kamerasidan biogaz yig'uvchi rezurvar sifatida foydalanishimiz mumkin.



36-rasm. Gaz saqlash uchun moslama

Bu kameralar bir-biri bilan T simon shlang bilan birlashtiriladi. Ortiqcha biogaz rezervuarda to'planadi, bunda vujudga keladigan turli xil xafvlarning oldi olinadi.

Qurilmalar ish unumdorligi bir xilda borishini ta'minlash uchun harorat muhim ahamiyat kasb etadi. Shunday ekan, qurilmani isitish uchun parnik effekti usulidan foydalanishimiz mumkin. 37-rasmda keltirilgan qurilma Ruminiya davlat kooperativ xo'jaliklarida qo'llaniladi.

Boshqa davlatlarda bioenergetik qurilmalar ishlab chiqarish keng rivojlangan. Ulardan aholining gazga bo'lgan ehtiyojini qondirish maqsadida foydalanilmoqda. Bioenergetik qurilmalarning ba'zilari bilan tanishib chiqamiz.

Bioenergetik qurilmalari yordamida organik chiqindilarni qayta ishlash natijasida biogaz ishlab chiqariladi.

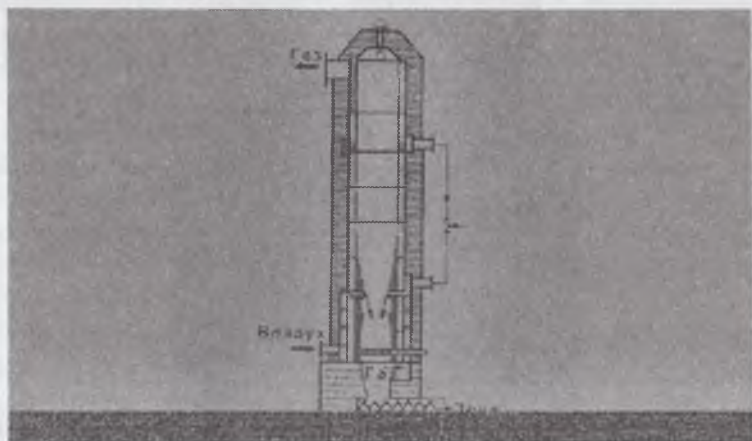


37-rasm. BGU-25 fermer xo'jaliklari uchun qurilma (25 bosh qoramolli ferma uchun)

37-rasmda ifodalangan qurilma barcha maxsus hujjatlarga ega bo'lib, tajribadan o'tkazilgan. Hozirda u ijobiy samara bermoqda. BGU rusumli qurilmalarning turlari va ularning narhi 30-jadvalda keltirilgan.

30-jadval

Qurilma modeli	Bioreaktor hajmi va miqdori	Qayta ishlanadigan chiqindi turi	Qayta ishlanadigan chiqindining me'yordagi miqdori, t/sutka	Ishlab chiqirilgan biogaz miqdori, m ³ /sutki
BGU-2,0	1x2,0	Yirik qoramollar	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 qoramollar chiqindisi	25	300
BGU-500	4x125	Yirik qoramollar chiqindisi	40	400
	1x500	Cho'chqalar chiqindisi	100	450



38-rasm. BIOEN-1 qurilmasi

Chiqindi namligi 85–93% ni tashkil etishi kerak. Bu biogazning bir kubometri 0,6m³ tabiiy gazga, 0,7 litr mazutga, 3,5 kg yog'ochga, 12 kg chorva chiqindisi qotishmalariga ekvivalentdir.

Bu qurilmada tarkibida turli xil organik moddalar mavjud bo'lgan mahsulotlardan foydalanish mumkin. Yog'och, turli xil chiqindilar, qishloq xo'jalik chiqindilari, kommunal va yengil sanoat chiqindilaridan ham foydalanish mumkin. Ajratib olingan biogaz yuqori kalloriyali bo'lib, 8,5 m³ qurilmadan ajratib olingan gaz 1 kg mazutga ekvivalentdir.



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

Bu qurilma 300 boshli cho'chqa fermasiga mo'ljallangan bo'lib, anaerob fermentatsiya jarayoni natijasida biogaz va ekologik toza o'g'it ajratib olinadi. Bu qurilmadan fermentatsiya jarayonida ajralib chiqqan organik mahsulot 3 guruhga bo'linadi.

31-jadval

Qurilma samaradorligi

Chiqindini qayta ishlash, m ³ /sutka	30
Biogaz, m ³ /sutka	350-400
Qoldiq chiqindilar,t/sutka	5-6
Chiqindi suvlar, m ³ /sutka	25
Biogaz bosimi, mm vod. St.	200-400
Fermentatsiya haroratsi, °S	52-55
Qurilma haqida ma'lumotlar, m ³ :	
To'liq	310
Ishchi	300
Egallaydigan maydon(gazgolg'derisz), m ²	400
Qurilmaning umumiy og'irligi, t	103

Gaz holatidagi faza – biogaz 60–70% metan, karbonat anhidrid gaz va boshqa gazlar aralashmasidan iborat. Uning issiqlik quvvati 5000–6000 kkal/m³ ni tashkil etadi.

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

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

6.2 Biomassa energiyasi olishda muhim ahamiyat kasb etuvchi omillar

Biomassa energiyasi va uni olishda asosiy omillardan biri haroratdir. Haroratni 15^o–20^oS gacha ko'tarish natijasida biogaz ishlab chiqarish ish unumdorligi ikki barobar ortadi. Biogaz ishlab chiqarishda biomahsulot fermentatsiya jarayonini o'taydi. Fermentatsiya jarayoni bevosita biomahsulotning achish jarayonidir.

Fermentatsiya jarayoni uchun biologik agent (B,A), substrat(S), bo'lishi talab qilinadi. Fermentatsiya jarayoning davomiyligida fermenter asosiy vazifasini bajaradi. Fermentatsiya jarayoni 30–40^oS larda ijobiy samara beradi. Harorat oshib borishi natijasida fermentatsiya jarayonining unumdorligi ham ortib boradi.

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

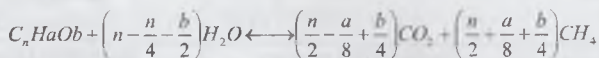
Bakteriyalar 3 guruhga bo'linadi:

1. Psixrofilli bakteriyalar – 5^o...20^oS larda yaxshi samara beradi.
2. Mezofilli bakteriyalar – 30^o...42^oS larda ijobiy natija ko'rsatadi.
3. Termofilli bakteriyalar – 54^o...56^oS larda qisqa vaqt mobaynida samara beradi.

Tajriba sharoitida mezo va termofilli jarayonlar orasidagi o'zgarishlar aniqlandi. 56^oS da ijobiy samara beruvchi termofilli jarayon da 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 jarayonni mujassamlashtiradi. Bu jarayonda organik moddalar gaz holatiga o'tguncha bir necha moddalarga parchalanadi.

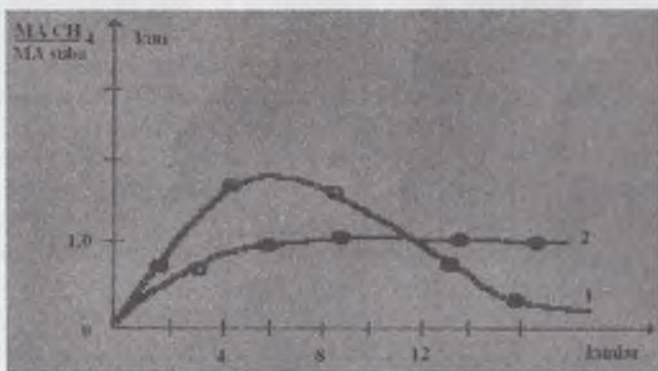
Gaz holatiga o'tgach, uning tarkibidagi karbonat anhidrid va metan gazi orasidagi tenglik quyidagicha bo'ladi:



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 dekorbotuilyatsiya hamda metan ishlab chiqarishning qayta tiklash yo'llari orqali metan gazi ishlab chiqariladi. Bularning barchasi termo yoki mezofilli jarayonlarda amalga oshadi. Yuqorida aytganimizdek, mezofilli 30–40° S, termofilli 50–60°S da 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.

Qoramol chiqindilari mezofilli rejimda achitilganda umumiy bakteriyalar miqdori $1,4 \cdot 10^9$ /ml, termofilli rejimda $1,3 \cdot 10^{10}$ /ml ni tashkil qiladi. Bakteriyalar termofilli rejimda ijobiy natija berib, mezofilli rejimga nisbatan fermentatsiya jarayoni 3–4 kunga qisqardi.



40-rasm.

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

33-jadvaldagi ma'lumotlardan biz anaerob fermentatsiya jarayonidagi substraktarning ba'zi bir o'zgarishlarini bilib olamiz. Demak, biomassa energiyasi olishda termofilli rejim eng samarali

rejimlardan hisoblanib, biogaz ishlab chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

32-jadval

Substrakt xarakteri	Termofilli jaravon		Mezofilli jaravon	
	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

33-jadval

Qu-ruq mas-salar tarki-bi, %	Quruq mas-sa tarkibini aniqlovchi faktorlar, ma'lumotlar manbai	Chiqindi su-klar miqdori		Issiqlik energiyasi miqdori		Bio-massa en-ergiyasi	Olingan energiyaning talab qilingan energiyaga nisbati, %
		qo'shilgan texnologik suvlar, kg		MDJ	Me'yordagi chiqindi suvlarga nisbati		
11,9	SNTP-17-91 me'yorga asosan 1982	4500	-	-	-	5520	
9,14	Ko'p komponentli yemlar hisobiga chorva chiqindi 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 xisobi	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

Bu rejimlar asosida chiqindilardan ma'lum miqdordagi energiya va issiqlik ajralib chiqadi. Bu issiqlik va fermentatsiya jarayoni samaradorligini saqlab qoluvchi issiqlik bir-biri bilan uzviy bog'liqdir. Chunki ajralib chiqqan energiyadan jarayon davomiyligini ta'minlashda foydalanishimiz mumkin.

Ko'p energiya issiqlik ko'rinishida chorva chiqindilari fermentatsiya haroratiga yetgunga qadar isitishga sarflanadi. 33-jadvalda sarflanadigan umumiy issiqlik miqdorlari keltirilgan. Biogaz ishlab chiqarishda sarflanadigan issiqlik miqdorlari chiqindiga qo'shiladigan texnologik suvlar miqdoriga uzviy bog'liqdir. Texnologik loyihalash me'yorlariga (SNTP-17-81) asosan chorva chiqindilari, chiqindi suvlari ko'p komponentli yemlash natijasida 30% gacha oshib ketadi. Jadvalda chiqindi suvlirning qancha miqdorda oshishi hamda bunga uzviy bog'liq holda biogaz ajralib chiqishi miqdorlari keltirilgan.

1000 boshli cho'chqa fermasidagi chiqindi va suvlarni 40–50°S gacha isitish uchun talab qilingan energiyalar miqdori.

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

Chiqindilarning boshlang'ich harorati iqlim sharoiti va chiqindi chiqarib tashlash usullariga bog'liq. 34-jadvalda chorva chiqindilarining boshlang'ich haroratidan oxirgi haroratigacha bo'lgan qiymatlar keltirilgan. Chiqindi chiqarib tashlashda chiqindining boshlang'ich harorati 38°S (cho'chqa tanasining harorati) dan 10,18 va 20°S gacha tushib ketadi. Chiqindi suvlar va chiqindi haroratining saqlanib qolishi qish oylarida 22–35% energiyani tejab qolishi mumkin.

Chiqindi suvlarni fermentatsiya jarayonigacha isitish uchun sarflangan issiqlik miqdori (chiqindining boshlang'ich harorati va quruq massa tarkibiga bog'liq holda)

Quruq massa tarkibi, %	Chiqindi va suvlarning boshlang'ich harorati					
	10		18		20	
	40-54°S gacha isitish uchun ketgan energiya					
	MDI	%	MDI	%	MDI	%
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 chorvachilik 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 darajada 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^3 yoki 5500 kkal/m^3 dan iborat. Tabiiy gaz esa 7000 kkal/m^3 ni tashkil qiladi. Bundan ko'rinib turibdiki, biogaz tabiiy gazdan energiya jihatidan hech qancha farq qilmas ekan, ($1 \text{ kJ}=4185 \text{ kkal}$) 1 kg biogaz 1,18 kg mazutning issiqlik energiyasini bera oladi. Umumiy qilib aytganda, 1 m^3 biogaz 0,6-0,8 kg yoqilg'i energiyasi quvvati bilan ekvivalentdir.

Biogaz – gazlar aralashmasi hisoblanib, uning asosiy komponentlari quyidagilardan iborat: metan (SN_4) 55–70%, karbonad angidrid gazi (SO_2) – 28-43 % hamda juda oz miqdorda boshqa xildagi gazlar. 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 5° ... 20° diapazondan effektli ishlaydi.

2. Mezofilli bakteriyalar bevosita harorat ko'tarilishida, ya'ni 30° ... 42° S diapazonlarda samarali ishlaydi.

3. Termofilli bakteriyalar yuqori haroratda 54° ... 56° S dipazonlarda ijobiy natija beradi. Bu bakteriyalar ishtirokida biogaz ajralib chiqishi ancha tezlashadi. Haroratning har 10° S ga oshishi natijasida biogaz ajralib chiqishi 2 barobarga ortadi.

Organik mahsulotlardan biogaz ishlab chiqarishda biokimyoviy tenglikni e'tiborga olish kerak. Organik mahsulotlar tarkibidagi kislotalar miqdorining oshib ketishi natijasida biogaz ajralib chiqish kamayadi. Bu holatda organik mahsulotning miqdorini ko'paytirish yoki qo'shimcha aralashmalar qo'shish kifoya.

Biogaz ajralib chiqishining sekinlashishini bartaraf etish uchun 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^3 organik mahsulotga 50–100 gr qo'shish kerak.

Yuqori namlik va serovodorod gazining ortiqchaligi qurilmadagi metall qismlarning 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 angidrid 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 muvofiq. Ana shu holatlarda biogazning ish unumdorligi va samaradorligi maqsadga muvofiq holda bo'ladi.

Biomahsulotdan biomassa energiyasi olish texnologiyasi tejamkor va samarali texnologiyadir. Mavjud texnologiya bir qator ijtimoiy muammolarni, ya'ni ovqat, energetik va ekologik muammolarni hal qiladi. Bu texnologiya natijasida vujudga keladigan mahsulotlar, bir tomondan ekologik toza o'g'it sifatida qishloq xo'jaligida hosildorlik oshishiga xizmat qilsa, ikkinchi tomondan biogaz foydali energiya manbai hamda turli sohalarning issiqlik jarayonida ishtirok etuvchi asosiy mahsulot sifatida foyda keltiradi.

Biomassa energiyasi olingandan so'ng qolgan qoldiq chiqindidan ekologik toza o'g'it sifatida foydalaniladi. Fermentatsiya ja-

rayonidan so'ng qo'shilmasiz chiqindining agrokimyoviy tarkibi 35-jadvalda keltirilgan.

35-jadval

Nam-lik, %	NH ₄ ta-biiy nam substrat-dagi%	Umu-miy azot, %	Yonilg'i				Kul, %
			K ₂ O/K	P ₂ O ₅ /P	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	4,3
99,2	0,28	35,0	24,27/20,14	0,89/0,39	1,68/1,29	1,68/1,01	9,2

Qo'shilmasiz va qo'shilmali chorva chiqindilari tarkibidagi turli xil kimyoviy moddalar qishloq xo'jaligi va o'simliklar uchun juda foydali.

Fermentatsiya jarayonidan o'tgan chorva chiqindilarining tuproqqa ta'siri benihoya katta hisoblanadi. Tuproqni turli xil kalloid brikmalarga boy bo'lishi uning hosildorlik darajasi yuqori bo'lishiga olib keladi.

Tuproqni qo'shilmasiz chorva chiqindi tarkibidagi organik moddalar bilan to'yintirish orqali bu muammoga yechim topgan bo'lamiz.

36-jadvalda 10m³ qo'shilmasiz chorva chiqindisi tarkibidagi organik va qayta ishlangan organik moddalar miqdori keltirilgan.

36-jadval

Qo'shilmasiz chiqindi 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'lishining garovidir.

Xulosa qilib aytganda, biomassa energiyasi olish texnologiyasi eng samarali texnologiya bo'lib, bu texnologiya natijasida vujudga keladigan mahsulotlarning barchasi inson ehtiyoji uchun zarur hisoblanadi.

7-BOB.

CHORVACHILIK CHIQUINDILARIDAN FOYDALANIBBIOMASSA ENERGIYASI OLISHNING EKOLOGIK ASOSLARI VA MEHNAT MUHOFAZASI

7.1 Biomassa energiyasi 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, ergonoma, yiriklashtirish, ishonchlilikni oshirish kabi omillar hisobga olinadi, shuningdek, uskunalarga inson faoliyatini ifodalaydigan antropometrik, psixofiziologik, psixologik, gigiyenik talablar ham qo'yiladi. Talablar GOST 12.2.032-78, SSBT, GOST 12.2.049-80, GOST 12.2.033-78 ga asoslanishi lozim. Uskuna, moslama, jihozlarning ishonchlilik darajasini oshirish, baholash, shuningdek bo'ladigan avariyalar qotishmalarining mexanik pishiqligi, issiqlik ta'siriga, chirishga chidamliligi hisobga olinadi.

Tayyorlangan har bir uskuna, idish, apparat ishga tushirilishidan 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 ixotalash;
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 ta'minlash;

6. mahalliy yoritilishni to'liq ta'minlash;
7. uskuna, qurilmalarning germetikligini ta'minlash;
8. uskuna, qurilmalarni tuzatish uchun maxsus tuzatish vositalari bilan ta'minlash.

Bu shartlarni bajarish orqali biomassa energiyasi olishda xavfsizlik texnikasini ta'minlagan bo'lamiz. Biomassa energiyasini olishda foydalaniladigan uskuna va qurilmalar ma'lum bosim ostida ishlaydi. Shunday ekan, bosim ostida ishlatiladigan uskuna va qurilmalarning xavfsizligi ta'minlanishi 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 jihozlanadi. Uskuna va qurilmalarni xavfsiz ishlatish 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 chambarchas bog'liq bo'lib, ba'zida tabiatga tuzatib bo'lmaydigan darajadagi zararlarni yetkazishi mumkin. Atmosfera havosini, suv havzalarini toza saqlash inson salomatligi bilan uzviy bog'liq bo'lgan muhim vazifa hisoblanadi. Kelajakda atrof-muhit muhofazasini yaxshilash, tabiat boyliklaridan unumli foydalanish haqida bir qator qarorlar qabul qilingan. Ularga rioya qilish bilan biz atrof-muhitni, tabiatni turli xil xavflardan saqlab qolgan bo'lamiz. 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 qancha chiqindilardan chiqayotgan bu kabi gazlarni ma'lum miqdorga kamaytirishimiz mumkin.

Tajribalar natijasida biogaz – gazlar aralashmasi ekanligi aniqlandi. Uning asosiy koponentlariga alohida to'xtalib o'tamiz: metan (SN_4) 55–70%, karbonat angidrid gazi (SO_2). Masalan: serovodorod gazlariga ajraladi. Ushbu komponentlardan ko'rinib tu-

ribdiki, bu xavfli gazlar hisoblanib, insonlar qolaversa atrof-muhit uchun ancha zararlidir. Bizning olib borgan tadqiqotlarimiz natijasida bu gazlar umumiy holda jamlanib, biogaz holda insonlar ehtiyojini qondirish uchun yetkazib beriladi. Bu zaharli gazlar yonishi natijasida parchalanib, atrof-muhit va insonlarga o'z ta'sirini o'tkazmaydi.

Tajribalarimizdagi birgina chorva chiqindilari emas, balki atrof-muhitdagi turli xil organik va noorganik chiqindilar ham atrof-muhitga katta zarar yetkazmoqda. Ko'chalarda to'plangan axlat uyumlari va sanoat korxonalari chiqindilari bunga yaqqol misol bo'la oladi. Axlat uyumlarining ancha vaqtgacha to'planib qolishi natijasida turli xil kasalliklar kelib chiqadi. Biomassa energiyasi olishda bu chiqindilardan ham foydalanish ijobiy natija beradi. Buning natijasida atrof-muhit ifloslanishining oldi olinib, shahrimiz ko'chalarining toza va ozoda bo'lishiga erishiladi. Bu chiqindilardan birgina biomassa energiyasini emas, balki makulatura, polimer plyonkasi, qora va rangli metall hamda oziq-ovqat qismlarini ajratib olishimiz mumkin. Bunday chiqindilarni to'liq qayta ishlashni yo'lga qo'yish axlat tashlanadigan maydonlarning keskin kamayishiga, ekologik muvozanatni saqlab turilishiga imkon beradi. Ammo bu boradagi ishlar viloyatlar 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 koeffitsi-
enti
8. Parnik effekti
9. Nurlanish davri
10. Tekkis quyosh kollektori
11. Shaffof qatlam
12. Nur o'tkazish qobiliyati
13. Issiqlik saqlash tizimi
14. Quyosh me'morchiligi
15. Quyosh doimiysi
16. Nurni tushish burchagi
17. Kollektorning qiya burchagi
18. Noan'anaviy energiya man-
balari
19. Geotermal suvlar
20. Geotermal energetika
21. Shamol energiyasi
22. Shamol energetikasi
23. Shamol uskunasi
24. Shamol elektrostansiyasi
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. Iste'molning quyi tizimi
38. Quvurlar turi
39. Kengaytiruvchi baklar
40. Nasoslar
41. Boshqarishning quyi tizimi
42. Kompressor
43. Geliyli suv
44. Ochiq konturli qurilma
45. Yopiq konturli qurilma
46. Quyoshli isitish
47. Chuchuklashtirish quyosh
tizimi
48. Gelioguritgich
49. Issiqlik generatori
50. Texnik-iqtisodiy quyosh en-
ergiyasining ko'rsatkichi
51. Gazgeneratorlar
52. Suv energiyasi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

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, 1988.

3. Аксёнов В., Некрасов В.Г. Перспективы использования биогазовых энергетических установок сельском хозяйстве. Алматы, 1987.

4. Александровская З.И. Санитарная очистка городов от твёрдых бытовых отходов. М., 1987.

5. Алиназаров А.Х. Оптимизация режимов тепловлажностной обработки золоцементных композиций // Межвуз. Сб. науч. тр ТашГТУ. Вып. 3. Ташкент, ноябрь, 1997. С. 85-89.

6. Алиназаров А.Х. Математическое моделирование тепловых процессов в композициях, твереющих при физико-химическом взаимодействии с жидкими средами // Межвуз. Сб. науч. тр ТашГТУ. Вып. 4. Ташкент, 1997. С. 3-8.

7. Алиназаров А.Х. и др. Солнечные сушильные установки с аккумулятором тепла // Гелиотехника. Ташкент, 1989. №2. С.74-76.

8. Alinazarov A. Kh. Effekt of Solar Thermal Chemikal Treatment on Deformable Indices of Ash-Cement Compositions. Applied Solar Energy. Vol. 36, No.3 Allerton Press, Ins. /Nev York, 2000. Pp. 70-73.

9. Алиназаров А.Х. Гелиотеплохимическая обработка золоцементных матеиалов// Альтернативная энергетика и экология. АЭЭ. 2006. №6 (38). С. 114-116.

10. Alinazarov A. Kh., Atamov A. A., Mukhiddinov D. N. Hudrophysical Properties of Ash-Cement Compositions end their Effekt on Solar Thermal Chemikal Treatment. Applied Solar Energy. Vol. 37, No.2 Allerton Press, Ins. /Nev York, 2001. Pp. 44-48.

11. Alinazarov A. Kh., Gulyamov A. G. Specific Features of the Structure Formation of Ash-Cement Compositions bu Solar Thermal Chemikal Action. Applied Solar Energy. Vol. 38, No.1 Allerton Press, Ins. / Nev York. 2002. Pp. 58-64.

12. Alinazarova M., Gulyamov A. G., Alinazarov A. Kh. Control Over the Termal Propertis of Fine Composite Materials in Solar Thermochemikal Treatment. Applied Solar Energy. Vol. 38, No.3 Allerton Press, Ins. /Nev York. 2002. Pp. 75-78.

13. Алиназаров А.Х., Гулямов А.Г. Свойства золоцементных композиций при механохимической активации // Проблемы механики. 2002. №5. С.48-51.

14. Алиназаров А. Х., Гулямов А. Г. Формирование свойств золоцементных композиций полиструктурного строение // Гелиотехника. 2003. №1. С. 86–88.
15. Алиназаров А. Х., Выровой В. и др. Особенности гетерогенности среды на распределение усадочных деформации в золоцементных вяжущих материалах // Проблемы механики. 2005. №4. С.7–10.
16. Алиназаров А. Х., Гулямов А. Г. Принципы управления параметрами теплоносителя и оптимизация режимов тепловой обработки в гелиотехнологических установках // 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: NIPI, 2005. – 51 p.
18. Alinazarov A. Kh., Mukhiddinov D. N. Solar Thermokchemical Treatment of Ash-Cement Compositions. Applied Solar Energy. Vol. 35. No.4 Allerton Press, Ins. /Nev York, 1999. Pp. 13–19.
19. Alinazarov A. Kh., Mazhidov N. N. Mathematical Modeling of Thermal Processes in the Helio-thermochemical Treatment of Fine-Grained Polirtructural composite Produkts. Applied Solar Energy. Vol. 37. No.2. Allerton Press, Ins. /Nev York, 2001. Pp. 18–20.
20. Алиназаров 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. Андерсону Б. Солнечная энергия / Перевод с англ. Ю.Н.Малевского. Пер. с англ. Ю.Н.Малевского. М.: Стройиздат, 1982.
22. Бринкворд Б. Солнечная энергия для человека. М.: Мир, 1976.
23. Васильев Ю. С., Чристанов Н. И. Экология использования возобновляющийся энергоисточников. Л.: Изд. ЛГУ, 1999. – 343 с.
24. Денисенко Г. И. Возобновляемые источники энергии. Киев: Высшая школа, 1983. – 124 с.
25. Диффи Ж. А., Бекман У. А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. М., 1981.
26. Энин П. М. Практическое использование возобновляемых и нетрадиционных источников энергии. Киев, 1988.
27. Клычев Ш. И., Мухаммадиев М. М., Авезов Р. Р., Потаненко К. Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энаргии. Ташкент: Фан ва технология, 2010. – 192 с.
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.: Энергоиздат, 1981.
31. Nodirov Sh. M., Alinazarov A. Kh. The Effekt of Colorific

Power Control Accuracy on the Operation Modes of Solar Heat-generating Plants. Applied Solar Energy. Vol. 37. No.3. Allerton Press. Ins. /New York, 2001. Pp. 86–87.

32. Патент Республики Узбекистан №4234 Солнечный коллектор. Алиназаров Х. и др. Оpubл. в РА №1,1997 г.

33. Патент №4933, МКИ F26 B03/28, IHDP, 9500385.1. Солнечная сушильная установка / Алиназаров А.Х. и др.

34. Рохлецов Л. П., Алиназаров А. Х. АС 1332121 МКИ F26 В 3/28. Солнечная сушильная установка. Бюл. №31 от 1987г. По заявке № 3931611/24-06 от 19.07.85.

35. Сафаров Н. М., Алиназаров А. Х., Обидов А. А., Жамалов А. Чигитли пахтани куритишда ноанъанавий энергиядан фойдаланиш афзалликлари // ҚарДУ Республика миқёсидаги илмий-амалий конференция материаллари. 2012 йил 26–28 май.

36. Тойделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии / Пер. с англ. М.: Энергоатом издат. 1990. – 392 с.

37. Triagnostonlos Y. Yianoulia ‘Solar Energy” 1992; vol 48, №1. Pp. 31–43.

38. Fa i m a n D. Solar Energy. 1984; vol 33, №5. Pp. 459–463.

39. Xalq so‘zi. 2013 yil 5 aprel.

40. Харченко Н. В. Индивидуальные солнечные установки. М.: Энергоиздат, 1981.

41. Шарабаров 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.enginery.ru/enginery|roducts|folder-9|>

46. <http://www.s'yur.am/rus|zzbb.htm>

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1-BOB. Quyosh-yerdagi hayot manbai	9
1.1 Past potentsialli quyosh qurilmalari haqida ma'lumot.....	14
1.2 Kollektor quyi tizimi. Quyosh kollektori konstruksiyasi	16
1.3 Kollektor ishi samaradorligi.....	20
1.4. Quyosh energiyasidan foydalanishning zamonaviy usullari Maishiy ehtiyojlar uchun issiq suv	21
1.5. Quyosh energiyasi yordamida turarjoy binolarini passiv isitish.....	22
1.6 Quyoshli issiq suv ta'minoti tizimi (QISTT)	25
1.7 Issiqlik saqlash quyosh tizimi.....	26
1.8 Taqsimlash va iste'mol quyi tizimi.....	27
1.9 Quvurlar turi.....	27
1.10 Kengaytiruvchi bakchalar	28
1.11 Nasoslar	28
1.12 Nazorat va boshqarish quyi tizimi.....	29
1.13 Kollektorni mahkamlash moslamalari	30
1.14 Kombinarsiyalashgan tizimlarni isitish tizimida qo'llanilishi	30
1.15 Ekspluatatsiya talablari.....	31
1.16 Quyosh energiyasidan foydalanib, issiq suv bilan ta'minlash va isitish tizimi tavsifnomasi	31
2-BOB. Quyosh energiyasidan issiqlik manbai sifatida foydalanish yo'llari va shakllari	34
2.1 Geliyli suv isitgichlarning qo'llanishi	34
2.2 Maishiy maqsadda issiq suv ishlab chiqarish	34
2.3 Isitish	35
2.4 Suzish havzalarida suv isitish	36
2.5 Binolar va inshootlar quyosh issiqlik ta'minoti passiv tizimlari.....	37
2.6 Mineral suvlarni sho'rsizlantirish va dengiz suvlarini chuchuklashtirish quyosh tizimlari.....	38
2.7 Quyosh energiyasi orqali suvni chuchuklantirish qurilmasi	38
2.8 Konstruksiyasi takomillashtirilgan issiqxonalar	41
2.9 Geliokurritgichlar.....	42
2.10 Issiq suv bilan ta'minlash va quyoshli isitish tizimlaridan foydalanish	43
2.11 Issiqlik energiya ishlab chiqaruvchi quyosh qurilmalarining issiqlik tashish parametrlarini boshqarish tizimlari.....	47
3-BOB. Quyosh issiqlik ta'minoti bo'yicha loyihalarni amalga oshirish.....	52
3.1 Texnik-iqtisodiy aspektlar.....	52

3.2 Energiya iste'moli kattaligi va shaklidan kelib chiqqan holda tizim turini tanlash	54
3.3 Kapital qo'yilmalar boshlang'ich hajmini baholash.....	54
3.4 Moliyaviy tahlil	55
3.5 Quyosh energiyasining ko'zda tutilgan zaruriy miqdorini aniqlash.....	56
3.6 Quyosh energiyasi kollektorini iqtisodiy tavsiflash va ularni tanlash	59
3.7 Issiqlik to'plash tizimini tanlash va ularning tavsifnomasi	65
3.8 Quyosh isitish tizimlari va issiq suv bilan ta'minlash hisobining umumiy qoidalari	68
3.9 Mavsumiy sistemaning issiq suv ta'minoti hisobi	73
3.10 Qurilmani o'rnatish.....	78
3.11 Ba'zi qo'shimcha tavsiyalar	79
3.12 Ekologiya va estetika bilan bog'liq masalalar	79
3.12 Moliyaviy qo'llab-quvvatlash masalalari	80
3.14 Tashkiliy masalalar	80
3.15. Chigitli paxtani quritishning zamonaviy usullari.....	82
3.16 Ko'p funksiyali quyosh qurilmalari	86
3.17. Chigitli paxtani dala sharoitida quritish va tozalash qurilmasi.....	89
3.18. Chigitli paxtani konveyerli quritish qurilmasi	92
3.19. Quyosh energiyasidan foydalanishning ekologik ahamiyati	97
4-BOB. Boshqa noan'anaviy energiya manbalari.....	102
4.1 Shamol energiyasi. Shamol energiyasidan foydalanish	102
4.2 Geotermal suvlar energiyasidan foydalanish istiqbollari	104
4.3 Ekzotermik jarayonlardagi issiqlik energiyasidan foydalanish.....	105
4.4 Suv energiyasidan foydalanish	106
4.5. Dunyo qo'shimcha energiyalar qidirishda davom etmoqda	107
5-BOB. Chiqindilardan biomassa energiyasi olishda chorvachilik chiqindilarining ahamiyati.....	109
5.1 Chorvachilik chiqindilari biomassa energiyasi manbai sifatida	108
5.2 Chorvachilik fermalaridan chiqadigan chiqindi turlari va miqdori	111
5.3 Chorvachilik chiqindilarining tarkibi	115
6-BOB. Chorvachilik chiqindilarini qayta ishlash va biomassa energiyasi olish texnologiyalari	121
6.1 Bioenergetik qurilmalar va ularning turlari.....	121
6.2 Biomassa energiyasi olishda muhim ahamiyat kasb etuvchi omillar	128
6.3. Biomassa energiyasi va chorvachilik chiqindilaridan unumli foydalanish .	132
7-BOB. Chorvachilik chiqindilaridan foydalanib biomassa energiyasi olishning ekologik asoslari va mehnat muhofazasi.....	135
7.1 Biomassa energiyasi olish jarayonida xavfsizlik texnikasi	135
7.2 Biomassa energiyasi va atrof-muhit muhofazasi.....	136
Tayanch so'z va iboralar	138
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	139

20.1

S-34

Safarov N. M.

Ekologik maqbul energiya manbalaridan foydalanish : monografiya / N. M. Safarov, A. X. Alinazarov. –Toshkent : Fan, 2014. –144 b.

KBK 20.1

UO‘K: UO‘K 662.997:621.565:537.22

ISBN 978-9943-19-286-7

*Namangan muhandislik-texnologiya instituti O‘quv-uslubiy kengashi
tomonidan nashrga tavsiya etilgan.*

Muharrir: *M.Sodiqova*

Tex.muharrir: *M.Qodirova*

Sahifalovchi: *D.Abdullayev*

Nashriyot litsenziyasi AI №138, 27.04.2009-y.

Nashriyot raqami: z-5. Terishga berildi 25.12.2013.

Bosishga ruxsat etildi 14.02.2014. Qog‘oz bichimi 60x84^{1/16},

Ofset bosma. Ofset qog‘ozi. Cambria garniturası.

Hisob-nashriyot t. 9,0. Shartli bosma t. 8,37.

Tiraji 100. Kelishilgan narxda.

O‘zR FA «Fan» nashriyoti. 100170, Toshkent, I.Mo‘minov ko‘chasi, 9-uy.

Tel./faks (8-371) 262-80-65, 262-70-40.

O‘zR FA «Fan» nashriyoti matbaa bo‘limida

chop etildi. 8-buyurtma.

100170, Toshkent, I.Mo‘minov ko‘chasi, 9-uy.



Сафаров Назиржон Муҳаммаджанович – техника фанлари номзоди, доцент. Енгил саноат машина ва агрегатлари ҳамда пахтани дастлабки қайта ишлаш соҳалари бўйича мутахассис-олим.

Н.М.Сафаров томонидан 100 га яқин илмий-услубий ишлар, жумладан, 1 монография, 50 дан ортик ўқув-услубий қўлланма, 5 та патент ва авторлик гувоҳномалари олинган.

Хозирда Наманган муҳандислик-технология институтининг “ТМЖ” кафедраси доценти ва «Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш афзалликлари» мавзусида катта илмий ходим-изланувчи сифатида илмий тадқиқот ишини давом эттириб келмоқда.



Али Назаров Алишер Хайдаралиевич – техника фанлари номзоди, доцент.

А.Х.Али Назаров 210 дан ортик илмий ишлар, шу жумладан, 2 та монография, ўқув қўлланма, 9 та ихтиро учун муаллифлик гувоҳномаси ва патент муаллифи.

Халқаро илмий журналларда 15 дан ортик илмий мақолалари чоп этилган бўлиб, улардан бири халқаро конкурс ғолиби дипломига сазовор бўлган.

Хозирги кунда Наманган муҳандислик-педагогика институти “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш” кафедраси муdiri лавозимида ишлаб келмоқда.

ISBN 978-9943-19-286-7



9 789943 192867