

Mansur TO'XLIYEV,

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti
 "Fizika va elektronika" kafedrasida assistent o'qituvchi
 Tel: 99-745-18-80

Jamshid OVLAYEV,

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti
 "Fizika va elektronika" kafedrasida assistent o'qituvchi
 Tel: 99-834-25-84

QarMII dotsenti, f.m.f.n. Rahmonqulov A taqrizi asosida

OPERATION TEST RESULTS OF AN IMPROVED SOLAR DRYING DEVICE WITH LOW POTENTIAL

Annotation

To prevent energy shortages on Earth, it will be necessary to develop renewable energy sources. At the same time, the drying method available in farms, the quality level of the product is not desirable. Experiments on an improved collector show that in wardrobe-looking heliocollectors, fruits and plants are protected from all kinds of dust, pollution. There are ways to change the temperature inside the cupboard, depending on the type of medicinal plants poured for drying. Temperature inside +65 ... +75°C As another important tool from cooling methods, The Collector must be cooled using aerodynamic means.

Key words: Collector solar dryer, temperature, convective, contact, radiation infrared chamber, cabinet, dryer, black stones, polyethylene, ultraviolet, accumulator.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ СОЛНЕЧНОЙ СУШИЛКИ С НИЗКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Аннотация

Чтобы избежать дефицита энергии на земле, необходимо будет развивать возобновляемые источники энергии. В настоящее время в хозяйствах существует метод сушки, уровень качества продукции нецелесообразен. опыты на усовершенствованном коллекторе показывают, что в гелиосушилках в виде шкафа плоды и растения защищены от разного рода пыли, загрязнений. Для сушки плодов внутри шкафа, в зависимости от вида лекарственных растений, Существуют различные способы, с помощью которых можно изменить температуру внутри шкафа. Температура внутри +65 ... +75°C более 0 С из методов охлаждения еще одним важным средством является охлаждение коллектора аэродинамическими средствами.

Ключевые слова: коллекторная гелиосушилка, температурная, конвективная, контактная, инфракрасная камера излучения, шкаф, сушилка, черные камни, полиэтилен, ультрафиолетовая батарея.

PAST POTENSIALLI TAKOMILLASHTIRILGAN QUYOSH QURITISH QURILMASINING AMALIYOT SINOV NATIJALARI

Аннотация

Yer yuzida energiya tanqisligini oldini olish uchun qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish lozim bo'ladi. Ayni vaqtda xo'jaliklarda mavjud quritish uslubi, mahsulotning sifat darajasi maqsadga muvofiq emas. Takomillashtirilgan kollektor ustida o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, shkaf ko'rinishidagi gelioquritgichlarda mevalar va o'simliklar har xil changdan, ifloslanishdan saqlanadi. Shkaf ichidagi quritish uchun quyilgan mevalarni dorivor o'simliklarni turiga qarab, har xil usullar orqali, shkafni ichidagi haroratni o'zgartirish usullari mavjud. Ichkaridagi temperatura +65 ... +75°C dan oshsa sovitish usullaridan yana bir muhim vosita sifatida kollektorni aerodinamik vositalar yordamida sovitish kerak.

Kalit so'zlar: kollektor gelioquritgich, harorat, konvektivli, kontaktli, radiatsion infraqizil kamerali, shkaf, quritgich, qora toshlar, polietilen, ultrabinafsha akkumulyatsiyalash.

Kirish. Agar fotoelektr panellar o'ziga tushayotgan quyosh energiyasining 14–18% dan foydalansa, quyosh kollektoridagi ushbu samara 70–80% ga yetadi [3,4]. Bugungi kunga kelib quyosh kollektorlari, quyosh energiyasidan foydalanishdagi eng samarali qurilma bo'lib xizmat qiladi. Yil davomida yerga tushayotgan quyosh energiyasining umumiy miqdori $62 \cdot 10^{16} \text{ kW/m}^2$ tengdir [2,5]. Quyosh kollektorlarini mavsumiy takomillashtirmasdan gelioqurilmalarni foydali ish koeffitsientini oshirib bo'lmaydi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 22-avgustdagi "Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to'g'risida" gi, PQ-4422 sonli qarorida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni yanada rivojlantirish ustuvor vazifa sifatida belgilab berilgan [1]. Umuman olganda, quyosh energiyasidan bevosita kundalik turmushda foydalanish bo'yicha tajribalar 1920-yildan 1940-yillar orasida bajarilgan bo'lib hozirgi kunga qadar takomillashtirilib kelinmoqda.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Quyosh meva quritgichlarni samaradorligini oshirish va ularni takomillashtirish borasida olimlar tomonidan ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan va bir nechta quritish qurilmalari yaratilgan. Bizning o'lkamizda ham olimlar tomonidan keng tadqiqot ishlari olib borilgan. 1960-yillarda professor G.A.Grinevich, akademiklar S.A.Azimov, G.Y.Umarovlar tomonidan boshlab berilgan va ishlar O'zbekiston Fanlar Akademiyasining akademigi R.A.Zohidov va professor R.R.Avezovlar tomonidan davom ettirildi.

2020-yilda J.S.Vishnu (Hindiston), konveksiya rejimida ishlaydigan katta hajmdagi quyosh quritgichi ishga tushirdi va bir vaqtda ichki haroratni 66°C ga yetkazib, bir tonna bo'lgan mevadani 300 kg quritilgan tayyor mahsulot olingan.

2007-yilda, Avstraliya R.J. Fuller "Issiq quti" quyosh meva quritgichini yasadi va ishga tushirdi bu meva quritgich juda kam mehnat talab qiladi va tannarxi arzon. Yoz oylariga 10 kg urikni besh kunda quritib 3 kg tayyor mahsulot olgan.

2017-yilda (Rossiya) Chenin Aleksey Nikolayevich Bug'doyni barabanli shamollatish bilan quyosh quritgichi vositasini ishga tushirdi. quritgichda issiqlikning tejalishi 27-28% ni tashkil etdi, shu jumladan quyosh radiatsiyasidan foydalanishdan 14-15% va chiqarib yuboriladigan issiqlikni regeneratsiya qilish hisobiga 14% gacha bo'ladi.

1998-yilda (O'zbekiston) Qahhorov S.Q., Jo'rayev H.O. Ventilyatorli havo isitgichli kamerali quyosh quritgichi quyosh kollektorining yassi yuzasi $120m^2$ bo'lgan quyosh quritkichi uchun quvvati 3,5 kW bo'lgan bir dona ventilyator yetarli bo'ladi.

2019-yilda (O'zbekiston) O. Raxmatov uzumni rotorli blansirlab quritish qurilmasini ishga tushirdi quritkichda issiqlikning tejalishi 27-28% ni tashkil etdi, shu jumladan quyosh radiatsiyasidan foydalanishdan 14-15% va chiqarib yuborilayotgan issiqlikni regeneratsiya qilish hisobiga 14% gacha bo'ladi.

Mavjud barcha turdagi quyosh (konvektorli radiatsion) meva quritgichlar faqat quyoshli vaqtda ishlaydi akmulyatsiya qismi yaxshi izolyatsiya qilinmagan yetarli darajada issiqlikni akmulyatsiya qila olmaydi natijada meva va o'simliklarni quritish vaqti oshadi bu mevani sifatliqurishiga ta'sir ko'rsatadi. Bu sohada an'anaviy energiya bilan birga qayta tiklanuvchi energiyadan kompleks foydalanish va natijada elektr hamda issiqlik energiyalari hosil qilishning optimal oson usullari taklif etilishi xalq xo'jaligi uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Hozirgi vaqtga qadar energiyani tejoyvchi qurilmalarni yaratish masalasi ayniqsa dolzarbdir. Shu bois quyosh energiyasini amaliy muammolarini hal etishga yo'naltirish imkonini beruvchi maxsus qurilmalar yanada faol ishga tushirilmoqda. Bu qurilmalardan biri quyosh kollektori hisoblanib, isitish yoki issiq suv va mevalarni quritish maqsadlarida samarali foydalanish mumkin. Bizning yurtimizdagi yerlarning $1m^2$ yuzasiga tushadigan Quyosh nurining energiyasi taxminan $1 kW/m^2$ ga teng [3]. Biroq Quyosh energiyasini elektr energiyasiga to'la aylantirish uchun hozirgi asboblardan foydalanish foydali ish koeffitsientlari yetarli emas. Yerga yetib kelayotgan Quyosh quvvatining miqdori yil, oy va kun davomida o'zgarib turadi, ya'ni yerning geografik kengligiga, atmosferaning holatiga (ochiq bulutli, tumanli, changli ekanligiga) bog'liq bo'ladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot ishida qishloq xo'jaligi sharoitida shkaf tipidagi meva quritgichlarni geliokollektorini takomillashtirish, samaradorligini va foydali ish koeffitsientini oshirishdan iborat. Hozirga qadar konvektiv, radiatsion geliokollektorning muammosi shundan iboratki, kun davomida Quyosh radiatsiyasi kam bo'lganda, bulutli kunlarda, o'ziga yetarli issiqlik energiyasini to'play olmaydi, natijada mevalarni qurishi davomiyliigi oshadi. Shkaf ichidagi mevalarni qurish davri uzoq vaqt davom etadi. Bu muammolarni yechimi sifatida geliokollektorlarni samaradorligini, foydali ish koeffitsientini oshirish va uni takomillashtirish talab qilinadi.

Quyosh energiyasini kollektor ichiga akkumulyatsiyalash davri asosan 4 ga bo'linadi

1. *Yillik akkumulyatsiyalash* - bunda issiq vaqtlarda quyosh energiyasini to'plab, sovuq vaqtda foydalaniladi.

2. *Sezonli akkumulyatsiyalash* - fasllar, oylar almashinuviga moslab akkumulyatsiya har xil modda va materiallardan foydalaniladi.

3. *Sutkali akkumulyatsiyalash* - kun davomida yo'qotilgan energiya yig'iladi.

4. *Davriy akkumulyatsiyalash* - energiya sarf qilish natijasida kamayib borsa, kun va soat davomida to'ldirib boriladi.

Quyosh energiyasidan samarali foydalanish, insoniyatni energiya taqchilligidan butunlay ozod etish butun jahonda global muammolardan bo'lib turibdi. 2000 yilda bir oilaning oylik energiya istemoli $114 kW/soat$ ni tashkil qilgan bo'lsa, hozirga kelib bu ko'rsatkich $175 kW/soat$ ni tashkil etmoqda [7]. Yerga yetib kelayotgan quyosh quvvatining miqdori yil, oy va kun davomida o'zgarib turadi, ya'ni yerning geografik kengligiga, atmosferaning holatiga (ochiq bulutli, tumanli, changli ekanligiga) bog'liq bo'ladi.

Hozirgi kunda olimlar va mutaxassislarining oldida Quyosh energiyasidan samarali foydalanish, insoniyatni energiya taqchilligidan butunlay ozod etish butun jahonda global muammolardan bo'lib turibdi. Quyosh kollektorining foydali ish koeffitsienti quyosh nurining kollektor qabul qiluvchi yuzasiga tushgan qismining foydali issiqlik energiyaga aylangan qismiga teng bo'ladi. Kollektorning qabul qiluvchi yuzasi esa, quyosh nuri effektiv ta'sir qilgan sirtga teng bo'ladi. Foydali ish koeffitsienti kollektorning holatiga bog'liq bo'ladi. Kollektor yuzasiga tushgan nurning bir qismi akslanishi ta'sirida orqaga qaytadi. Kollektorga tushgan nurlanish va absorberda issiqlik energiyasiga aylangan nurlanish quvvati orasidagi munosabatdan foydalanib, quyosh kollektorida yo'qotiladigan jami issiqlik quyidagicha hisoblash mumkin [4]:

$$\sum Q_{yoriq} = Q_{plyo} + Q_{chang} + Q_{tag} + Q_{tir} \quad (1)$$

Q_{plyo} - plyonka yuza orqali yo'qoladigan issiqlik miqdori;

Q_{chang} - kollektor sirti tiniq bo'lmagan chang bo'lganda yo'qotiladigan issiqlik miqdori;

Q_{tag} - kollektorning tagiga (yer qismiga) yutiladigan (yo'qoladigan) issiqlik miqdori;

Q_{tir} - kollektorning tirqishlar orqali yo'qotiladigan issiqlik miqdori.

Tavsiya etilayotgan quyosh kollektoriga Q_{tag} - kollektorning tagiga yo'qoladigan issiqlik miqdori nolga yaqin bo'ladi, deyarli issiqlik kollektorning tagqismiga yutilmaydi u holda (1) formula quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\sum Q_{yoriq} = Q_{plyo} + Q_{chang} + Q_{tir} \quad (2)$$

(2) formuladan quyosh kollektorlarini samaradorligini oshirishni bilishimiz mumkin. Kollektorda imkon qadar yo'qotilgan issiqlik miqdorini kamaytirish kerak shunda uning foydali ish koeffitsienti oshadi. Pastki qismi (yer) ga issiqlik energiya yutilmasligi uchun suyuq stiklovata, betun bilan ishlov berilgan va quritilib ustidan nur qaytaruvchi folgali stiklovata bilan yopilgan natijada yer bilan izolyatsiya qilingan. Akkumulyatsiya uchun quyilgan toshlar pastki qismdagi stiklovatalarga tegmasligi uchun tosh bilan stiklovata orasiga 6,5 cm qalinlikdagi reyka taxtalar paralel qilib joylashtirilgan. Paralel reyka taxtalar orasiga aerodinamika qonunlariga binoan qizigan havo harakatlanadi. Har bir qavat toshlar orasiga qizigan havo harakatlanishini ta'minlasak qavatlar orasidagi haroratlar farqi kamayadi, kollektor ichidagi hamma toshlar bir xil temperaturada qiziydi va kollektor ichidagi temperatura oshadi. Kollektor ichidagi temperaturani sovishi ham tosh qavatlar orasidagi harakatlanuvchi havoning tezligiga bog'liq bo'ladi. Toshlar orasidagi harakatlanuvchi qizigan havo orqali kollektor ichidagi temperaturani barqaror saqlab turish mumkin.

Tahlil va natijalar. Tavsiya etiladigan shkaf tipidagi quyosh kollektorlari yordamida quritish birmuncha afzalliklarga ega.

Bu afzalliklar quyidagilardan iborat:

- Quyosh qurilmalarida quritish uchun kamroq vaqt sarf bo'ladi;

- Elektr va yoqilg'i energiyasi sarflanmaydi;

- Quritish davomida atrof muhitga hech qanday zararli moddalar chiqarmaydi;

Olingan eksperimental tajribalar shuni ko'rsatadiki akkmulyatsiyalashda foydalaniladigan qoraga buyalgan toshlarning har bir qavatida 24 soat davomida haroratlar farqi kuzatildi. Har bir qatlamdagi toshlarning harorti har xil bo'ladi. Eksperiment tajribalar shuni ko'rsatadiki akkmulyatsiya uchun foydalaniladigan toshni sirti qanchalik katta bo'lsa o'ziga shunchalik ko'p issiqlik energiyasini yig'adi. Ammo undan quyosh radiatsiyasi past bo'lganda, foydalanib bo'lmaydi o'ziga tushgan kam issiqlik energiyasini yutib oladi. Quyosh radiatsiyasi yuqori bo'lganda foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Bir dona toshning issiqlik miqdorini:

$$Q = mc(t_2 - t_1). \quad (3)$$

$$Q = \rho Vc(t_2 - t_1). \quad (4)$$

$$V = \frac{m}{\rho}. \quad (5)$$

c – jismlarni va moddalarni solishtirma issiqlik sig'imi. Akkmulyatsiya uchun solishtirma issiqlik sig'imi katta bolgan jism va moddalardan foydalanish kerak.

(3) va (4) formulalar yordamida ichidagi bir dona toshning issiqlik miqdorini aniqlash mumkin. Agar tosh shar shaklida bo'lsa uning hajmi:

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 \quad (7)$$

(5) bilan (7) - formulani tenglashtirsak va R ni topsak:

$$R = \sqrt[3]{\frac{3m}{4\pi}} \quad (8)$$

(8) formuladan bir dona toshning massasi aniq bo'lsa uning R – radiusini aniqlash mumkin:

$$S = 4\pi R^2 \quad (9)$$

(8) formulani (9) formulaga quyib:

$$S = 4\pi \left(\frac{3m}{4\pi}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (10)$$

hosil qilamiz (10) formula yordamida shar shaklidagi toshni massasini bilgan holda uning sirtini yuzini topish mumkin bo'ladi. Toshning zichligi $\rho_{tosh} = 2600 \text{ kg/m}^3$.

Kollektor ichidagi hamma toshlarni massalarini, sirt yuzasini, suvning hajmini hisoblab topish kerak. Toshlardan mavsumga qarab katta va kichik foydalanish kerak. Eksperiment hisoblashlardan aniqlandiki, hajmi katta toshlar hajmi kichik toshlarga qaraganda sekinroq qiziydi. Pastki qatlamdagi kollektor ichidagi toshlarni harorati yuqori qatlamga qaraganda past bo'ladi. Quyosh energiyasi toshga tarqalishi va yutilishini hisoblash uchun quyidagi issiqlik balansi tenglamasidan foydalanish mumkin [5].

$$Q_{yut}(\tau) + \lambda \frac{\partial t_r(x, \tau)}{\partial x} - a_{TSK}[t_{TS}(\tau) - t_{TSK}(\tau) - \vartheta] = 0 \quad (11)$$

Bu yerda;

Q_{yut} - quyosh energiyasining tosh qatlamida yutiladigan qismi,

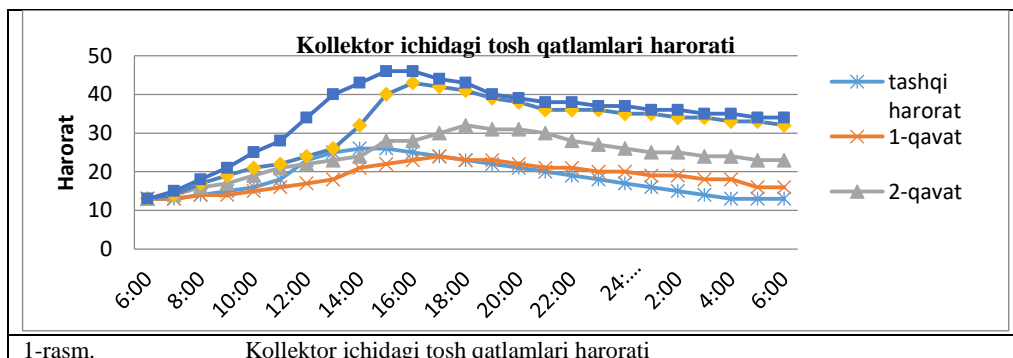
t_{TS} - tosh sirtini temperaturasi,

t_{TSK} - tosh sirti yaqinidagi temperaturasi,

λ - toshning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti,

τ – vaqt [8].

Kollektorlarni yasashda, Q_{yut} tosh qatlamiga yutiladigan quyosh energiyasini oshirish kerak. Tosh qatlamlari orasida g'ofak joy qoldirib terib chiqish kerak, shunda Quyosh nurlari pastki qavatdagi toshlarni ham qizitadi. Agar toshlar orasida g'ovak joylar qolmasa temperaturalar farqi oshadi pastki qavatdagi toshlarni temperaturasi tashqi temperaturadan farq qilmay qoladi. Kunning issiq vaqtlarida hajmi katta toshlardan foydalanib, tosh qavatlarini sonini oshirish bilan kollektor ichidagi temperaturani oshirib, ko'proq vaqt issiqlik energiyasini saqlab turadi. Kuz va bahor fasllarda tashqi temperatura past bo'lganda kollektor ichiga hajmi kichik toshlardan foydalanish maqsadga muvofiq chunki hajmi kichik toshlarni temperaturasi tezroq oshadi va shu bilan birga tezroq soviydi. Tashqi temperatura past bo'lganda kollektor ichidagi hajmi katta toshlar o'ziga tushgan hamma issiqlik energiyasini yutib oladi.



Tadqiqot qilingan quyosh kollektorlari uchun bir nechta muhim xususiyatlar mavjud:

- samaradorligi yuqori;
- texnik xizmat ko'rsatish qo'lay;
- yasash oson;
- kerakli hamma materiallar va moddalar uy xo'jaliklarida mavjud;
- tannarxi qimmat emas;
- ishonchli, xizmat muddati 15-20 yil, (plyonka 7-8 yil);
- iqlim tizimi boshqa kollektorlarga qaraganda qulay;
- kollektor ichidagi temperaturani barqarorlashtirish imkoniyatlari mavjud.

Asosiy kamchiliklari sovuq kunlarda deyarli ishlamaydi, shuning uchun ular issiq iqlimi bo'lgan mamlakatlarda qo'llaniladi. Kollektor yuzasini shaffof polietilen bilan qoplashda iloji boricha silliq qilib (tortib) qoplash tavsiya qilinadi.

Xulosa va takliflar. Dunyo tajribasini umumlashtirib, O'zbekiston mintaqasida qayta tiklanuvchi energiya resurslarini tahlil etib aytish mumkinki, elektr va issiq suv ta'minotida quyosh energiyasidan foydalanish, O'zbekiston sharoitida iqtisodiy jihatdan to'liq o'zini oqlaydi.

Quyosh energiyasidan amalda foydalanish uchun O'zbekistonda yaratilgan shart-sharoit va mavjud imkoniyatlar mazkur mintaqadan bir sohadagi ilg'or texnologiyalarni nafaqat respublikamizda, balki butun O'rta Osiyoda tajriba tariqasida joriy etish maydoni sifatida foydalanishga asos bo'lib xizmat qiladi [9].

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 22-avgustdagi "Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejavchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to'g'risida" gi, PQ-4422 sonli qarori.
2. Uzoqov G'.N., Xo'jaqulov S.M., Uzoqova Yu.G'. "Muqobil energiya manbalaridan foydalanish asoslari". Toshkent: Fan va texnologiya. (2017).
3. Uzoqov G'.N., Davlonov. "Geliolissiqxonalarining energiya tejankor isitish tizimlari" . "Voriz-nashriyot". (2019).
4. To'xliyev M., Ovlayev J. Mevalarni quritishda mavsumiy quyosh kollektorlarini takomillashtirish usullari // Jurnal "ЎзМУ хабарлари" Тошкент – 2021. № 3/1/1. 274-278 bet.
5. Тўхлиев М.М., Овлаев Ж.О. Такомиллаштирилган қуёш қурити қурилмасининг ҳарорат режимини тадқиқот қилиш // Jurnal "(2019) Инновацион технологиялар" Qarshi-2022. № 1(45). 36-40 bet.
6. To'xliyev M. Mavsumiy quyosh kollektorlarini samaradorligini oshirish va tadqiqot qilish // Jurnal "(2019) Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi" Namangan-2021. № 12. 3-9 bet.
7. <https://nuz.uz/ekonomika-i-finansy/35155>
8. www.geo-energy.org
9. www.alternativenergy.ru.