

GIBRID TURDAGI QUYOSH-HAVO KOLLEKTORLARIDA KONSTRUKTIV O‘ZGARTIRISHLARNING SAMARADORLIGI.

¹Murodov Muzaffar Xabibullayevich, ²Izzatillayev Xurmatillo Xikmatilla o'g'li.

¹Namangan muhandislik-qurilish instituti dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

m_murodov@mail.ru

²Andijon davlat universiteti tayanch doktoranti.

izzatillayevxurmatillo956@gmail.com

Annotatsiya

Quyosh-havo kollektorlari, fotoelektrik modullardan farqli o'laroq u quyosh energiyasini o'zgartirganidan so'ng uni akkumulyatsiyalamaydi, balki uni darhol isitish uchun yo'naltiradi. Quyosh-havo kollektori eng oddiy qurilmalardan biri bo'lib uning ishi barchaga tanish bo'lgan tamoyillarga asoslanadi. Quyosh nurlari shisha, polikarbonat kabi shaffof qoplamalarga erkin kirib borishi mumkin. Ammo ular olib kelgan issiqlik yopiq kameradan tashqariga chiqq olmaydi va ishchi jism – havoni majburiy sirkulyatsiya qilish orqali uzatiladi.

Kalit so'zlar: Quyosh energiyasi, quyosh-havo kollektori, absorber, sirkulyatsiya, ventilatsiya, gibrid, isitish, psixometrik diagramma.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ГИБРИДНЫХ СОЛНЕЧНО-ВОЗДУШНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ.

¹Муродов Музаффар Хабибуллаевич, ²Иззатиллаев Хурматилло
Хикматиллаевич.

¹Доцент Наманганского инженерно-строительного института, кандидат
технических наук.

²Докторант Андижанского государственного университета.

Аннотация

Солнечно-воздушные коллекторы, в отличие от фотоэлектрических модулей, не накапливают солнечную энергию после ее преобразования, а направляют ее сразу на отопление. Солнечно-воздушный коллектор – одно из самых простых устройств, его работа основана на известных всем принципах. Солнечный свет может свободно проникать через прозрачные покрытия, такие как стекло, поликарбонат. Но принесенное ими тепло не может выйти за пределы закрытой камеры и передается посредством принудительной циркуляции рабочего тела – воздуха.

Ключевые слова: Солнечная энергия, солнечно-воздушный коллектор, абсорбер, циркуляция, вентиляция, гибрид, отопление, психометрическая диаграмма.

EFFICIENCY OF DESIGN CHANGES IN HYBRID SOLAR-AIR COLLECTORS.

¹Murodov Muzaffar Khabibullaevich, ²Izzatillaev Khurmatillo Khikmatillaevich.

¹Associate Professor of the Namangan Institute of Civil Engineering, Candidate of Technical Sciences.

²Doctoral student at Andijan State University.

Abstract

Solar-air collectors, unlike photovoltaic modules, do not accumulate solar energy after its transformation, but direct it directly to heating. The solar-air collector is one of the simplest devices; its operation is based on principles known to all. Sunlight can freely penetrate through transparent coatings such as glass, polycarbonate. But the heat they bring cannot leave the closed chamber and is transferred through forced circulation of the working fluid – air.

Key words: Solar energy, solar-air collector, absorber, circulation, ventilation, hybrid, heating, psychometric diagram.

Kirish

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 [1,2]. Shu nuqtai nazardan O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 22-avgustdagi PQ-4422-sonli «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 qarori, O‘zbekistonda yoqilg‘i-energetika ta‘minotini rivojlantirishning 2020–2030-yillarga mo‘ljallangan konsepsiyasida qayta tiklanuvchi energiya manbalariga asoslangan elektr energiyasining Respublikaning umumiy energetikasidagi ulushi 2025-yilda 20% ni 2030-yilga kelib esa 25 % ni tashkil etishi kerak [3,4]. Respublika bo‘yicha umumiy energetika quvvati 29,3 GVt ga yetishi rejalashtirilayotganini hisobga olsak,

qurilishi rejalashtirilayotgan Quyosh, shamol elektrostansiyalarining yaqin yillarda ishga tushirilishi maqsadga muvofiq bo'lardi.

Adabiyotlar tahlili.

Quyosh Yerdagi energiyaning eng asosiy manbasidir. Har bir soniyada bizni 80 ming kW dan ortiq quvvat yuboradi. Bu dunyo ishlab chiqaradigan barcha elektr stansiyalaridan bir necha ming marta ko'p [1,2,3]. Odamlar har doim ehtiyojlari uchun quyosh energiyasidan foydalanish yo'lini topishga harakat qilishgan. O'rta asrlarning boshlarida ular linzalardan yordam olishni bilishardi va bugungi kunda tomda joylashgan kollektor, qora rangga bo'yalgan, suvni isitadi va xonadonlarga issiqlik energiyasi uzatadi [4,5]. Bu esa oddiy quyosh kollektori – suvni isitish uchun quyosh energiyasidan foydalanish imkonini beruvchi o'ziga xos qurilma [6,7]. Dizayni va samaradorligini yaxshilashni istasak quyosh kollektorining ish prinsipini o'rganish kerak bo'ladi [8,9,10].

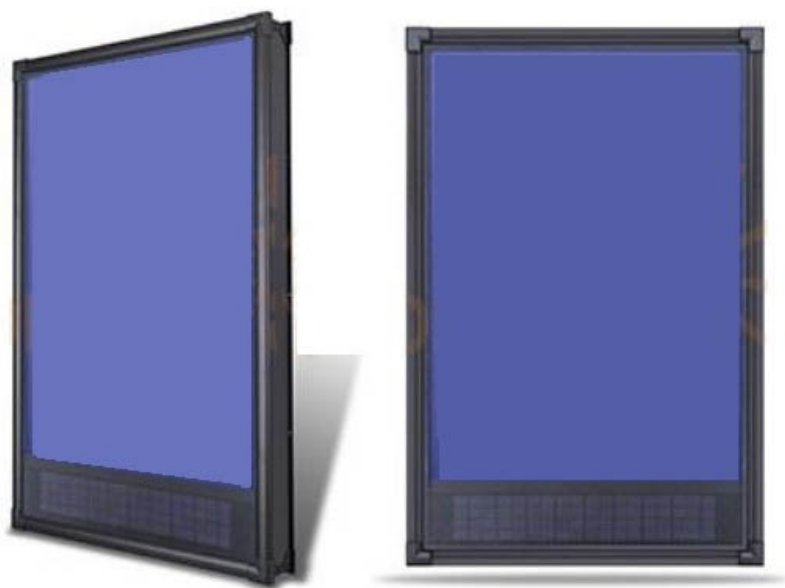
Tadqiqot metodologiyasi.

Quyosh energetikasi qayta tiklanadigan energetikaning eng istiqbolli tarmoqlaridan biridir. U butun dunyodagi neft, gaz, ko'mir va boshqa energiya resurslarining energiyasidan ortiq bo'lgan ulkan energetik salohiyatga ega. Hamma qayta tiklanuvchi energiya turlarining ichida quyosh energiyasidan foydalanish O'zbekiston mintaqasida juda qulay bo'lib uning yalpi salohiyati 98,6% ni tashkil etadi. Bu energiyadan unumli foydalanish azaldan ajdodlarimizdan bizgacha etib kelib qonqonimizga singib ketgan, chunki uzoq tumanlarimizda hanuzgacha quyosh energiyasidan meva-sabzavotlarni quritishda, qishga chorva mollari uchun em-xashaklarni quritishda, suvni oftobda qizitish va boshqa maqsadlarda foydalanib kelinadi [1,2].

Taxlil va natijalar.

Quyosh-havo kollektorlaridan foydalanuvchilar va uni tavsiya etuvchi energiya iste'molchilari tobora ortib bormoqda (1-rasm). Bu binolardagi atmosferani yaxshilash uchun nisbatan kam xarajat hisobiga yaxshi imkoniyatlar

ochadigan yechimlardan biri hisoblanadi va ular haqiqatan ham e'tiborga loyiqdir [1,2].



1-rasm. Quyosh-havo kollektori.

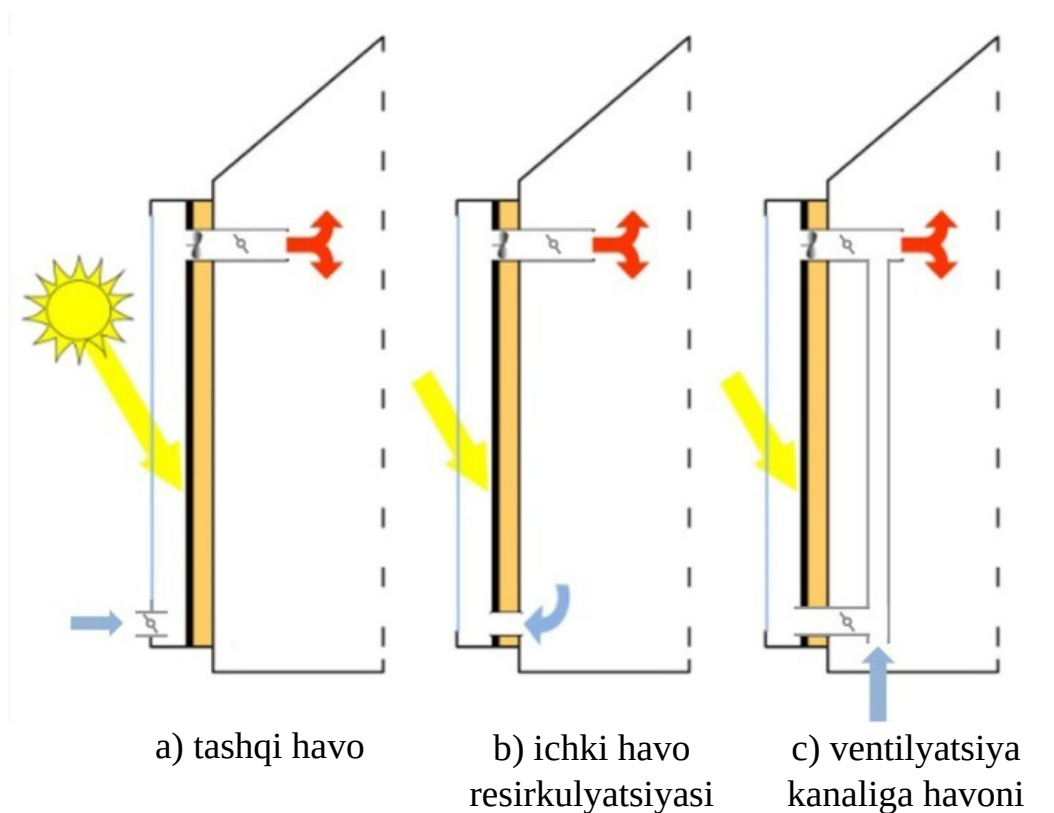
Quyosh-havo kollektoridan amalda foydalanishda u uchta funktsiyani bajaradi. Birinchisi, xonani qo'shimcha isitish. Ikkinchisi – xona ichidagi havoni ventilyatsiya qilish va filtrlash. Uchinchisi – sovuq ob-havoda davriy isitish vaqtida xona namligini saqlab turish [3,4].

Quyosh-havo kollektorlarining ishlashida deyarli hech qanday cheklovlar yo'q – elektr yoki yoqilg'i turlari kerak emas, issiqlik tashuvchi (ishchi jism) sifatida havo qaynamaydi yoki muzlamaydi. Suyuqlikli kollektorlarda bo'lgani kabi, "quyosh tizimining stagnatsiyasi" ya'ni muayyan sharoitda ishchi jismning turg'un holati yo'q. Xonadagi havoni kerakli haroratgacha tez isitish ham quyosh-havo kollektorlarining xususiyatlaridan biridir. Havoning issiqlik o'tkazuvchanligi suvga nisbatan 28 marta va issiqlik sig'imi 4 marta kam bo'lishiga qaramay, u issiqlik tashuvchi sifatida harakatchan, harorat va miqdor bo'yicha oson boshqariladi. Havo xona haroratini tezda o'zgartirishni va xona ichida issiqlikning bir tekis taqsimlanishini ta'minlaydi. Yong'inga nisbatan xavfsiz va issiq havo ventilyatsiya tizimining mavjud kanallari orqali tarqatilishi mumkin [5,6].

Ishlash printsipi.

Quyosh-havo kollektori (QHK) – bu, ishchi jism (issiqlik tashuvchi) sifatida havo va issiqlik manbai sifatida quyosh nurlanishidan foydalanadigan issiqlik absorberidir. Sovuq havo kanallar tizimiga kiradi, u yerda quyosh issiqlik nurlanishi hisobiga isitilgan absorberning yuzasi bilan kontaktlashuv orqali isitiladi va isitiladigan xonaga kiradi. Ishchi jismni harakatlantirish uchun elektrtrodvigatelli parraklar kollektorga o'rnatilgan quyosh fotoelektrik modullaridan quvvatlanadi. Bu esa realizatsiyaga va foydalanishga tavsiya

etiladigan gibrid gelioqurilmaning avtonomligini ta'minlaydi. Fotoelektrik modulning quvvati elektrodivagatel quvvatiga, kollektor yuzasi va isitiladigan xona hajmiga mos ravishda o'zgaradi. U kollektor bilan bir yuzaga, bir tekislikka ma'lum ketma-ketlikda montaj qilinadi.



2-rasm. Quyosh-havo kollektorlarining havo aylanish tizimiga ko'ra rejimlari.

Quyosh-havo kollektorlari havo aylanish tizimiga ko'ra uchta asosiy rejimda ishlaydi: tashqi sirkulyatsiya (sovuq havo tashqaridan olinadi) (2a-rasm), ichki sirkulyatsiya/resirkulyatsiya (sovuq havo isitiladigan xonadan olinadi) (2b-rasm), kombinatsiyalangan sirkulyatsiya (sovuq havo ikkala manbadan navbatma-navbat yoki bir vaqtning o'zida olinishi mumkin) (2c-rasm).

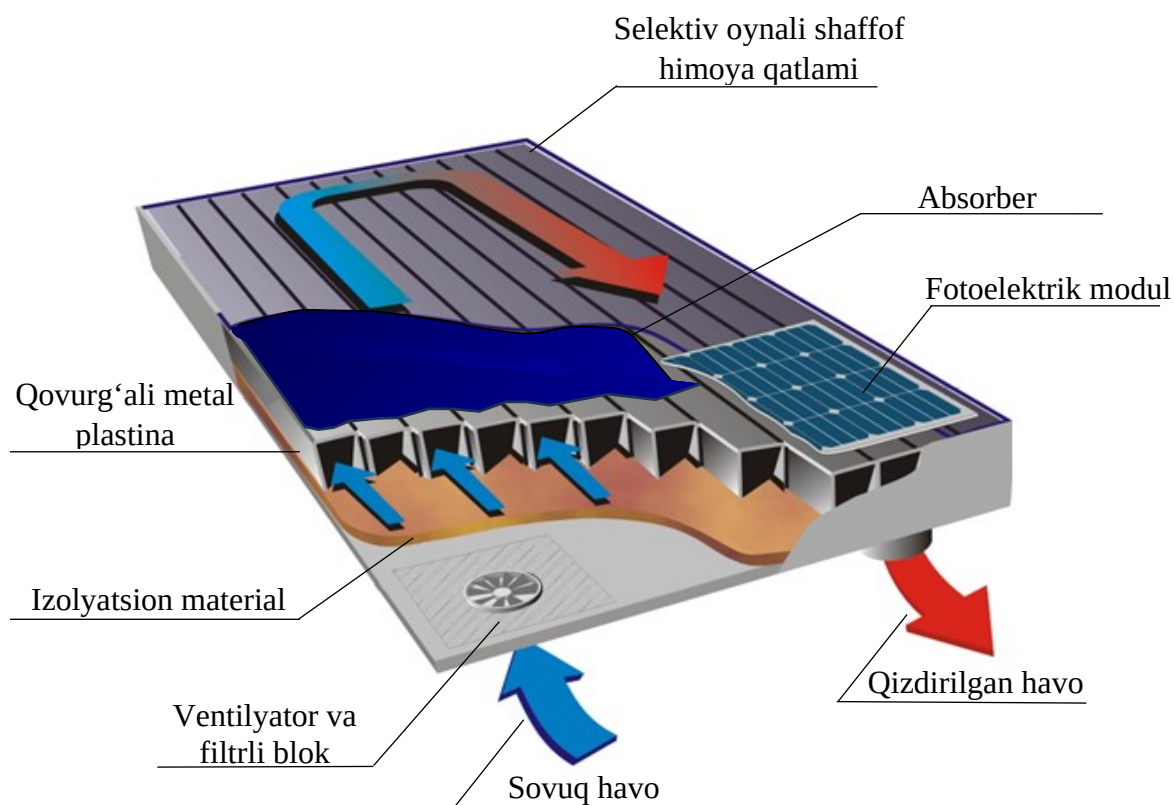
Quyosh-havo kollektorida issiqlik oqimini hosil qilish usuliga ko'ra, bu qurilmalar ikki turga bo'linadi: tabiiy sirkulyatsiyali (passiv turdagi) va majburiy sirkulyatsiyali (aktiv turdagi). Birinchi turdagi havo harakatini hosil qilishda konveksiya va tortishish qonunlari ishlaydi, ikkinchisida esa havo harakati ventilyatorlar yordamida amalga oshiriladi;

Bunday gibrid quyosh-havo kollektorlarida miniatyurali fotoelektrik modullar o'rnatilib, undan ventilyatorlar 12V/12W DC quvvat oladi. Bu esa ventilyatorni 220V li tarmoqdan quvvatlantirish bilan solishtirganda tizimning yong'in xavfini nolga kamaytiradi [7].

Qurilma.

Tayyorlangan quyosh-havo kollektori yassi quti shaklida bo'lib (xuddi yassi suyuqlikli kollektorlariga o'xshash) quyidagilardan iborat (3-rasm):

- alyuminiy ramka;
- shaffof old oyna;
- absorber (qora yoki quyuq ko'k rangga bo'yalgan metall plastina yoki gofrirovka qilingan va/yoki qovurg'ali metal plastina);
- havo uzatish kanallari;
- issiqlik izolyatsiyasi (shisha yoki bazalt vatali);
- plastik orqa devor;
- ventilyator;
- mini fotoelektrik panel;
- nazorat havo klapani;
- elektr ulagich va kabellar;
- chiqarish bloki va mahkamlash elementlari.



3-rasm. Quyosh-havo kollektorining tuzilishi

Vazifasi.

Quyosh-havo kollektorlarining birinchi vazifasi xonani isitishdir. Xonaning pastki qismida yoki tashqarisida joylashgan sovuq havo kollektorga kiradi, u yerda isitiladi va yuqori qismdagi chiqarish bloki orqali xonaga qaytariladi (4-rasm).



4-rasm. Quyosh-havo kollektorining asosiy ish jarayoni

Tashqi havo yordamida xonani isitish bilan bir vaqtda, quyosh-havo kollektori ikkinchi funktsiyani bajaradi – xonani ventilyatsiya qilish va toza havo oqimini ta'minlash. Kollektor havo kanalining xonaga chiqish joyiga filtr o'rnatiladi. Xuddi shu kabi resirkulyatsiya rejimida ham xonadagi havoni tozalash mumkin bo'ladi [8].

Endi quyosh-havo kollektorining (QHK) uchinchi funktsiyasini ko'rib chiqaylik va nima uchun uni yozgi dacha egalari yoki boshqa doimiy odam yashamaydigan binolarning egalari uni afzal ko'rish ko'rishlari sababini o'rganaylik.

Isitish tizimi doimiy ishlamaydigan, ya'ni vaqti-vaqti bilan isitiladigan xonalarda namlik ortib ketishining oldini oladi. Bunday muammoni binolarni oddiygina ventilyatsiya qilish orqali hal qilib bo'lmaydi, chunki sovuq havoning namligi yuqori bo'lib, uning namlikni yutish xususiyatlari past darajada. Buni tushunish uchun Mollier psixometrik diagrammasiga qarash yetarli bo'ladi. Agar havo kollektori tashqaridan -10°C harorat va 70% namlikdagi havoni olganda, uni 15°C - 40°C ga qizdirib (orttirib) berishini ko'ramiz. Keling haroratni $+10^{\circ}\text{C}$ ga orttirib berilgan holatni ko'raylik, bunda havoning namligi 15% gacha kamayadi va xonaga yetkazib beriladigan havoning namlikni yutish xususiyatlari 7-9 barobar ortadi (5-rasm).

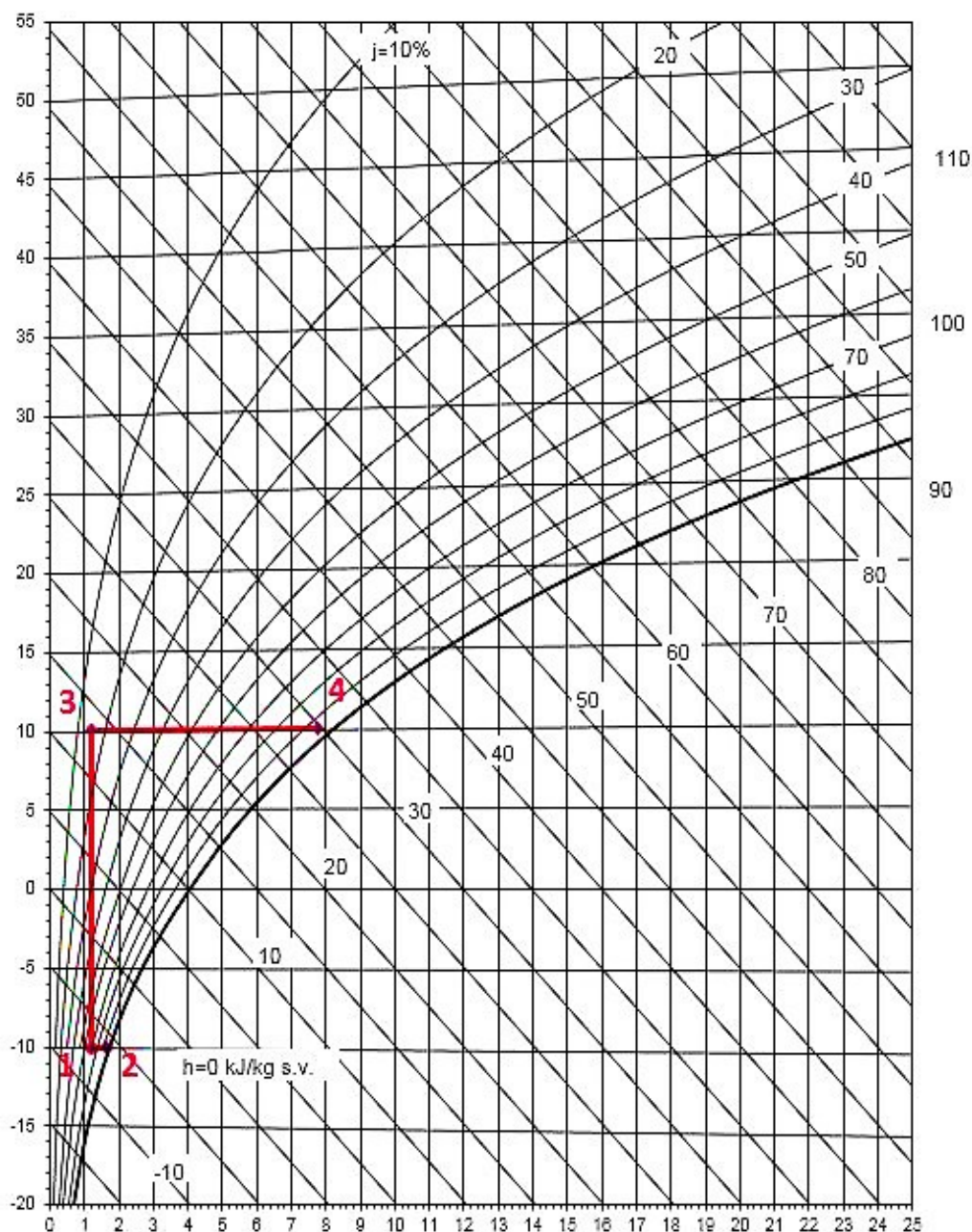
Mollier diagrammasi yoki psixrometrik diagramma (I-d diagramma) xonadagi havoni mo'tadillashtirish, shamollatish va isitish tizimlarini hisoblashda qo'llaniladi va xonadagi barcha havo almashinuvi parametrlarini tezda aniqlash imkonini beradi.

Nam havoning I-d diagrammasi havoning termal va namlik holatini aniqlaydigan barcha parametrlarni grafik tarzda bog'laydi: entalpiya, namlik, harorat, nisbiy namlik, suv bug'ining parsial bosimi. Diagrammadan foydalanish

ventilyatsiya jarayonini aniq ko'rsatishga imkon beradi, formulalar yordamida murakkab hisob-kitoblardan qochadi [10].

Psixrometrik I-d diagramma
(Mollier diagrammasi)

Atmosfera bosimi: 94,5 kPa
Maks. Ruxsat etilgan namlik: 100%
Bug'latgich sirtidagi harorat: 3°C



5-rasm. Mollier psixometrik diagrammasi

Shunga ko'ra, QHK uyni mog'or paydo bo'lishidan, yoqimsiz hidlardan, muzlash kabilardan himoya qiladi. QHK ning bu funktsiyasi hammomlar va yopiq suzish havzalari uchun ham juda muhim energetik qurilmadir [9].

Quyosh-havo kollektorlarining yana bir funktsiyasini tadqiq qilib ko'ramiz. Issiqlik hosil qilishdan tashqari, QHK to'siq va issiqlikdan himoya qilish

funktsiyalarini bajarishi mumkin. Bunday holda, kollektor devor yoki tomning butun yuzasini egallaydi. Kollektorning tashqi yuzasi va binoning devori ikki qavatli himoya to'sig'ini tashkil qiladi. Shunday qilib, binolarning devorlarini, tomlarini va qiya qismlarini himoya qatlami bilan qoplash mumkin (6-rasm).



6-rasm. Qiya qismi QHK bilan qoplangan bino.

Bunday fasadning tashqi qismi bir tomondan to'siq vazifasini bajaradi (ichki qismni – ya'ni binoning haqiqiy devorini namlikdan himoya qiladi), boshqa tomondan, bu issiqlikni yutuvchi va ichki tomoniga yaxshi uzatuvchi sirtidir.

Bu ikki qavatli fasad ichkarisi vertikal qismlarga bo'lingan. Fasadning tashqi yuzasi (absorberi) quyosh nurlanishi ta'sirida isiydi hamda bu issiqlikni tashqi va ichki devorlar orasidagi havoga o'tkazadi. Isigan havo faol ravishda yuqoriga ko'tariladi, u yerdan binoni isitish uchun xonaga uzatiladi. Ko'pincha, an'anaviy quyosh havo kollektorlarida bo'lgani kabi, bu yerda ham issiq havo ventilyatsiya tizimi bilan birgalikda – bevosita yoki bilvosita ishlatiladi. Ikki qavatli fasad bo'shliq qismidagi bu issiq havo oqimining ko'tarilishi bir vaqtning o'zida bino devoridagi namlikni bartaraf etadi va uning issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlarini yaxshilaydi [10].

Tadqiqot ishi yakunida QHK ning kamchiliklari haqida ham aytib o'tsak:

- QHK faqat quyosh borligida ishlaydi, bulutli kunlarda uning samaradorligi juda pasayib ketadi;
- past haroratlarda, hatto ba'zan quyoshli kunda ham, kollektorni ichki resirkulyatsiya rejimiga o'tkazish afzalroqdir;
- kollektorni o'rnatishda uni o'rnatish joyiga qarab devorda (agar u devorga o'rnatilgan bo'lsa) yoki tomda bir yoki ikkita katta teshik ochish kerak bo'ladi (4, 6-rasmlar).

Xulosa

Quyosh-havo kollektorini oʻrnatish joyini tanlashda toʻgʻri yondoshuv talab etiladi. Kollektorni maʼlum darajada burchakka toʻgʻri yoʻnaltirilishi va burchak mavsumiy boshqariluvchan boʻlishi kerak. Bu esa maksimal izolyatsiyani taʼminlaydi.

Yuqoridagi kamchiliklar QHK dan samarali foydalanish va realizatsiya qilishga deyarli aks taʼsir koʻrsatmaydi, aksincha uni takomillashtirib, kelgusida tadqiqotlar olib borish uchun sabab boʻladi.

Shunday qilib, quyosh-havo kollektori yordamida quyidagi muammolarni hal qilish mumkin boʻladi:

- Ichki havoni ventilyatsiya qilish va filtrlash.
- Isitish tizimi doimiy talab etilmaydigan xonalarda quruq atmosferani saqlash.
- Xonalarni qoʻshimcha isitish.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. О.У.Салимов, Ш.Ж.Имомов, И.Р.Нуритов, К.Э.Усмонов. Қайта тикланувчи энергия манбалари. Ўқув қўлланма Тошкент-2020й. 450 бет.
2. Н.Р.Ашуров, Б.Л.Оксенгендлер, С.Ш.Рашидова, А.А.Захидов. Состояние и перспективы солнечных ячеек на основе перовскитов. Гелиотехника, 2016 г. №1, с 7-18. АН РУз.
3. Баходирханов М.К., Кобылин Г.О., Тачилин С.А. Физика и технология солнечных элементов учебное пособие 1 и 2 часть. –Т.:НИСИМ, 2007-149с.
4. Илиев Х.М., Ковешников С.В. Усенкон Ю. Альтернативные источники энергии учебное пособие. Т.: Саёхат, 2007-146.
5. Акрамов Ҳ., Зайнабиддинов С., Тесҳабоев А. Ярим ўтказгичларда фотоэлектрик ходисалар, ўқув қўлланма Тошкент, Ўзбекистон 1994 й.
6. Баходирхонов М.К., Курбонова У.Х., Исаев Ф.М., Мурадагаева М.В., Наноэлектрониканинг физик тушунчалари Т,: Meriyus, 2009-136b.
7. Зикриллаев Н.Ф., Бегикулова К.К., Ноанъанавий ва кайта тикланувчи энергия манбаларидан изохли лугат Т,: Meriyus, 2008-145b.
8. Велижанин А.А., Мингалеева Р.Д., Бессель В.В., А.Ю. Серовайский Изучение устройства и принципа действия солнечного коллектора: Учебно-методическое пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2023. – 74 с.
9. Бутузов В.А., Шетов В.Х., Брянцева Е.В., Бутузов В.В., Гнатюк И.С. Солнечные коллекторы. Тенденции совершенствования конструкций // Альтернативная энергетика и экология – ISJAEE. 2009. № 10. С. 41-51.
10. Нимич Г. В., Михайлов В. А., Бондарь Е. С. Современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха. — Харьков: ТОВ «Видавничий будинок», 2003.

