

INVESTIGATION OF HEAT TRANSFER PROCESSES OF SOLAR WATER, AIR CONTACT COLLECTOR

Sattorov Alimardon Xamdamaliyevich,
Salimjon Azamdjanovich Rahmankulov

Fergana Polytechnic Institute

a.sattorov@ferpi.uz

Abstract: This article provides recommendations for the provision of solar water, hot water to residential buildings, industrial, utilities and agricultural facilities using an air collector. In particular, the article is devoted to topical issues of the study of water heating systems based on solar air heaters and hot water supplies.

Keywords: Solar air collector, absorber, temperature, convective heat flux, hollow pipe, Reynolds number, laminar, turbulent

Hozirgi paytda quyosh energiyasidan foydalanishga katta e'tibor berilmoqaa. Quyosh energiyasi an'anaviy ishlab chiqilayotgan energiyalarga qo'shimcha bo'lib, o'zgartirilayotganda ekologik tozadir[1].

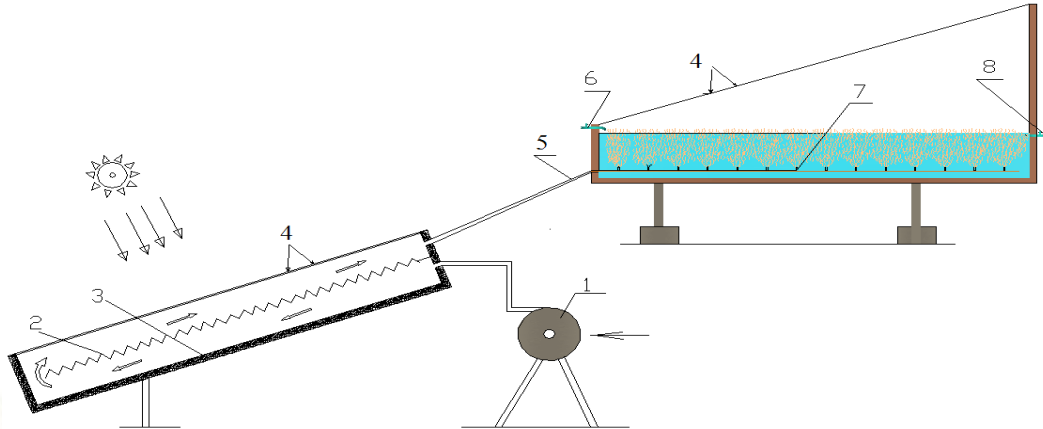
Yoqolg'ining kamyoblighi va tannarxining o'sib borishi quyosh energiyasining cheksiz resurslarini o'zlashtirish ilmiy texnikaning asosiy muammolaridan hisoblanadi. Keyingi o'tkazilgan izlanishlar va qator mamlakatlarda to'plangan quyosh energiyasidan foydalanish, quyosh qurilmalarini yaratish yo'lidagi tajribalar shuni ko'rsatadiki, hozirgi kunda zamonaviy texnik imkoniyatlarga asoslangan holda quyosh energiyasidan keng foydalanish mumkin [2, 7].

Elektr va gaz ta'minoti tizimini takomillashtirish, bozor mexanizmlarini keng joriy qilish orqali energiya resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash yo'llarini rivojlantirish ishlari ancha vaqtdan beri olib borilmoqda[4, 5].

O'zbekistonda yilning aksariyat qismida asosan quyoshli ob-havo kuzatilishi e'tiborga olingan holda, quyoshli suv, havo kollektorini ishlab chiqarish loyihasi mintaqa uchun juda mos keladi[3, 6].

Quyoshli suv, havo kollektorning statik holati: qurilmaning uzunligi $l=800$ mm, kengligi $a=450$ mm, balandligi $h_1=650$ mm, $h_2=220$ mm ni tashkil etadi. Ushbu Quyoshli suv, havo isitgichning ishchi kamerasiga $d=15$ mm 4 ta quvur yotqizilgan. Har bir quvurning uzunligi $l=500$ mm. Quvurlarning har 50 mm masofaga nasadkalar o'rnatilgan.

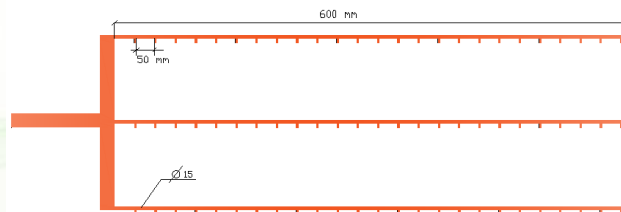
Quyoshli suv, havo kollektorning dinamik holati: Ushbu quyoshiy suv havo kollektorning ishlash prinsipi quyidagicha. Havo kollektorning tashqiriga 45° C qilib o'rnatilib ventilyator orqali havoni Ventilyator yordamida (1) havoni so'rib olib kollektorning yo'naltiriladi shaffof oynaga quyosh nuri tushishi (4) natijasida (2) ichki sirt izolyatsion qatlam va qoraytirilgan metal yuza (3) absorber qiziydi hamda kollektorning qizigan havo quvur (5) orqali suv bakiga yo'naltiriladi. Suv bakiga (6) sovuq suv to'ldiriladi va qizigan havo (7) nasadkalardan chiqib boshlaydi buning natijasida suvning harorati ko'tarilib issiq suv (8) orqali foydalanishga topshiriladi.



1-rasm. Taklif etilayotgan quyoshli-suv havoli kontaktli issiqlik almashinuv isitgichining sxemasi.

1– ventilyator, 2-ichki sirt izolyatsion qatlami, 3- qoraytirilgan metal yuza absorber , 4-shaffof yuza, 5- havo yo'naltiruvchi quvur, 6-sovuq suv kirish joyi, 7-qizigan havo chiquvchi naychalar, 8-isigan suv chiqish joyi.

Suv bakining ichiga o'rnatilgan havo yo'naltiruvchi quvurning tasviri



2-rasm. Issiq havoni yo'naltiruvchi nasadkalar va quvurlar.

Quyoshli suv, havo kollektorida kechadigan havoni almashinuvi bu suyuqlik (yoki bug'ni) agregat xolati o'zgarganda konvektiv issiqlik almashinuvi bir fazali va ikki fazali muxitda kechadi[8,10].

Konveksiya xisobiga yuzadagi o'rtacha issiqlikni berish koeffitsienti quydagi ifoda orqali xissoblab topiladi.

$$\alpha = \frac{q_c}{F \cdot \Delta t} \quad (1)$$

Bunda $\bar{q}_c = \frac{Q_c}{F}$ - yuza bo'lib issiqlik oqimining o'rtacha zichligi yoki issiqlik yuklama.

O'rtacha issiqlikni berish koeffitsienti xissoblashda boshlang'ich harorat bosimi ($\Delta t = \Delta t_H$) va o'rtacha arifmetik harorat bosimidan foydalaniladi:

$$\bar{\Delta t} = \bar{\Delta t}_a - \frac{1}{2}(t_{j1} + t_{j2}) \quad (2)$$

Shuningdek, o'rtacha logorifmik harorat bosimidan:

$$\bar{\Delta t} = \bar{\Delta t}_\lambda = \frac{t_{j2} - t_{j1}}{\ln \frac{t_c - t_{j1}}{t_c - t_{j2}}} \quad (3)$$

Yoki o'rtacha integral harorati bosimidan:

$$\bar{\Delta t} = \bar{\Delta t}_u = \frac{1}{l} \int_0^l (t_c - \bar{t}) dx \quad (4)$$

bunda t_{j1} u t_{j2} ixtiyoriy issiqlik almashinuv tizimining kirish va chiqishdagi suyuqlikni o'rtacha massaviy harorati, l – quvur uzunligi c yoki issiqlik almashinuv tizimining uzunligi.

Harorat bosimini aniqlanishi bo'yicha issiqlikni berish koeffitsienti quyidagilarga ajraladi: $\bar{\alpha}_H \bar{\alpha}_a \bar{\alpha}_\lambda$ va $\bar{\alpha}_u$ taluqli ravishda quyidagilarga keltiriladi: $\bar{\Delta t}$, $\bar{\Delta t}_a$, $\bar{\Delta t}_\lambda$, va $\bar{\Delta t}_u$.

Ushbu koeffitsientlar quyidagi nisbatlar bilan bog'langan:

$$\alpha_H \cdot \Delta t_H = \bar{\alpha}_a \cdot \bar{\Delta t}_a = \bar{\alpha}_\lambda \cdot \bar{\Delta t}_\lambda = \bar{\alpha}_u \bar{\Delta t}_u = q_c \quad (5)$$

Konvektiv issiqlik almashinuv jarayoni differentsial tenglamalar tizimi bilan xususiy xosilalar ko'rinishida ifodalanadi.

Ushbu tenglamalar bir jinsli, siqilmaydigan qovshqoq o'zgaras fizikaviy xususiyatlarga ega bo'lgan energiya tenglamasi:

$$\frac{dt}{dt} = \alpha \Delta^2 t + \frac{q_v}{s_{cp}} + \frac{\mu}{\mu_{cp}} \cdot S \quad (6)$$

bunda

$$S = 2 \left[\left(\frac{\partial w_x}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial w_x}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial w_x}{\partial z} \right)^2 \right] + \left(\frac{\partial w_x}{\partial y} + \frac{\partial w_x}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial w_x}{\partial z} + \frac{\partial w_x}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial w_x}{\partial x} + \frac{\partial w_x}{\partial y} \right)^2 \quad (7)$$

Xarakat tenglamasi

$$\frac{\partial \omega_x}{\partial x} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \nabla^2 \omega_x \quad (8)$$

$$\frac{\partial \omega_y}{\partial x} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \nu \nabla^2 \omega_y \quad (9)$$

$$\frac{\partial \omega_z}{\partial x} = g\beta(t - t_0) - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \nabla^2 \omega_z \quad (10)$$

Uzluksizlik tenglamasi

$$\frac{\partial \omega_z}{\partial x} + \frac{\partial \omega_y}{\partial y} + \frac{\partial \omega_z}{\partial z} = 0 \quad (11)$$

(o'z o'qi vertikal yo'nalgan)

Yuqorida berilgan tenglamalarning chap qismidagi t , w_x , w_y va w_z larning to'la xosilalari quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\frac{d}{d\tau} = \frac{\partial}{\partial \tau} + w_x \frac{\partial}{\partial x} + w_y \frac{\partial}{\partial y} + w_z \frac{\partial}{\partial z} \quad (12)$$

(6-9) tenglamalarda quyidagi belgilar: t – harorat; τ – vaqt; w_x , w_y , w_z – to'g'ri burchakli kordinalatal tizimining o'qlarida tezlik vektorini proeksiyalari; α , β va c_p – ta'luqli ravishda issiqlik o'tkazuvchanlik koefitsienti, zichlik va suyuqlikni issiqlik sig'imi; q_0 – issiqlikni ichki manbalari quvvati; p – bosim (aniqrog'i oqimning belgilangan nuqtadagi xaqiqiy va gidrostatik bosimlari orasidagi farq); μS – dissipativ funksiyasi; ν va β – suyuqlik uchun qovushqoqligini kinematik koefitsienti; t_0 – jismdan uzoqda bo'lgan suyuqlikni o'zgaras harorati.

Konvektiv issiqlik almashinuvining aniq masalasini yechishda differensial tenglamalarga boshlang'ich va chegaraviy o'z ichiga olgan shartlar o'zgaraslarining qiymatlari ichki manbalar quvvati kiritiladi[9].

Xulosa.

Quyoshli suv, havo kollektori xonalarni isitish va issiq suv bilan ta'minlashda qo'llaniluvchi energomanbalarni tejash imkonini beradi. Quyosh suv, havoli kollektorlar tuzilmasi tahlilidan ko'rinib turibdiki, bunday qurilma yordamida yashash binolarni, sanoat, maishiy kommunal va qishloq – xo'jalik ob'ektlarining issiq suv bilan tamlanadi.

Quyoshli suv, havo kollektorlarining o'ziga xos jihati shundaki – ishlab chiqarishda ilg'or texnologiyalar va energosamarador materiallardan foydalanishdir. Quyosh energiyasida ishlovchi yangi suv isitgichlar O'zbekiston Respublikasida energiya manbalaridan foydalanish samaradorligini oshirish va muqobil energiyalarni keng ko'lamda ishlatish yo'lida olib borilayotgan ishlarning yangi bosqichidir

Ushbu maqolada mavjud quyoshli suv, havoli kollektorlar orqali suvni isitilsa sarflanayotgan energiyani 15-20 % ni tejash mumkin. Bundan tashqari hozirda mavjud mahalliy oddiy quyoshli suv kollektorlar bilan taqqoslaganimizda sarflanayotgan energiya miqdorini o'zgartirmasdan kollektorni ishlash samaradorligini 10-15 % ortishiga ham erishiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Abbasov, E. S., B. A. Abdurkarimov, and A. M. Abdurazaqov. "Use of passive solar heaters in combination with local small boilers in building heating systems." Scientific-technical journal 3.3 (2021): 32-35.
2. Sattorov Alimardon Xamdamaliyevich, Akramov Axror Adxamjon o'g'li, Abdurazzaqov, Axmadillo Muxammadovich "Determination of the heat capacity of a curved solar water collector" International Journal of Applied Research 2020; 6(5): 442-444 page.
3. Сатторов А.Х., Акрамов А.А., Абдуразаков А.М. "Повышение эффективности калорифера, используемого в системе вентиляции" Достижения науки и образования 5 (59) 9-12 стр
4. Abdurkarimov, Bekzod, Shuhratjon O'tbosarov, and Axmadullo Abdurazakov. "Investigation of the use of new solar air heaters for drying agricultural products." E3S Web of Conferences. Vol. 264. EDP Sciences, 2021.
5. Абдукаримов, Б. А., О. А. Муминов, and Ш. Р. Утбосаров. "Оптимизация рабочих параметров плоского солнечного воздушного обогревателя." Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности. 2020.
6. Abobakirovich, Doctorate Abdurkarimov Bekzod, Abbosov Yorqin Sodiqovich, and Master Xoliqov Abdumalig Abduvahob o'g. "Study of heat supply systems working on the basis of traditional and renewable energy sources." E-Conference Globe. 2021.
7. Abbosov Yo.S., Abdurkarimov B.A., Sattorov A.X. Quyoshiy havo kollektorlarining gidrodinamik nazariy tahlili // Me'morchilik va qurilish muammolari ilmiy-texnik jurnal 2020, №4
8. Мадрахимов М.М., Абдулхаев З.Э. Сатторов А.Х., 2018. "Регулирования работы центробежных насосов с изменением частота вращения". Актуальные научные исследования в современном мире стр.83-88.
9. Sattorov Alimardon Xamdamaliyevich, Akramov Axror Adxamjon O'g'li, Abdurazzaqov, Axmadillo Muxammadovich "Study Of A Solar Air Heat Generating Plant With An Accumulator" International Journal Of Innovations In Engineering Research And Technology [Ijert] Issn: 2394-3696, Website: Wwww.Ijert.Org, May, 202
10. Abdulkhaev Zokhidjon Erkinjonovich, Madraximov Mamadali Mamadaliyevich, Ibroximov Abdulfatto Raximjon O'g'li " Water Consumption Control Calculation In Hydraulic Ram Device" 5th Global Congress On Contemporary Sciences & Advancements Hosted From Singapore 10th May 2021
11. Мадрахимов, М. М., & Абдулхаев, З. Э. (2019). Насос агрегатини ишга туширишда босимли сув узатгичлардаги ўтиш жараёнларини ҳисоблаш усуллари. *Фаргона Политехника Институтини Илмий–Техника Журнали*, 23(3), 56-60.
12. Madaliev, M. E. (2020). Numerical research v t-92 turbulence model for axisymmetric jet flow. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya" Vychislitelnaya Matematika i Informatika"*, 9(4), 67-78.
13. Abdulkhaev, Z. E. (2021) "Protection of Fergana City from Groundwater", Euro Afro Studies International Journal, Issue: 6, Vol.: 3, P, 70 –81. DOI: [www.doi.org/10.5281/zenodo.5001230](https://doi.org/10.5281/zenodo.5001230)
14. Arifjanov, A., Samiev, L., Yusupov, S., Khusanova, D., Abdulkhaev, Z., & Tadjiboyev, S. (2021). Groundwater Level Analyse In Urgench City With Using Modflow Modeling And Forecasting System. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 263, p. 03010). EDP Sciences.
15. Madaliev, M. E. O., & Navruzov, D. P. (2020). RESEARCH OF vt-92 TURBULENCE MODEL FOR CALCULATING AN AXISYMMETRIC SOUND JET. *Scientific reports of Bukhara State University*, 4(2), 82-90.
16. Abdulkhaev, Z. E., Madraximov, M. M., Rahmankulov, S. A., & Sattorov, A. M. (2021, June). INCREASING THE EFFICIENCY OF SOLAR COLLECTORS INSTALLED IN THE BUILDING. In " *ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM* (pp. 174-177).

17. Abdulkhaev, Z. E., Madraximov, M. M., & Shoyev, M. A. O. (2021). Reducing the Level of Groundwater In The City of Fergana. *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol*, 2(2), 67-72.
18. Мадрахимов, М. М., Абдулхаев, З. Э., & Ташпулатов, Н. Э. (2019). Фарғона Шаҳар Ер Ости Сизот Сувлари Сатҳини Пасайтириш. *Фарғона Политехника Институти Илмий–Техника Журнали*, 23(1), 54-58.
19. Рашидов, Ю. К., Орзиматов, Ж. Т., Рашидов, К. Ю., & Файзиев, З. Ф. (2019). Метод гидравлического расчёта теплообменной панели солнечного водонагревательного коллектора листотрубного типа с заданной неравномерностью распределения потока жидкости в условиях принудительной циркуляции. In *Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность-2019* (pp. 1391-1395).
20. Madraximov M, Abdulhayev Z, Yunusaliev E, & Akramov A. "Suyuqlik va Gaz Mexanikasi Fanidan Masalalar To'plami" *O'quv qo'llanma-F.: Farg'ona* (2021), 240 bet.