SHAFFOF TO‘SIQLI DERAZA OYNALARIDA ISSIQLIK YO‘QOTISHLARNI HISOBLASH

Axrorova Munira Ibragimovna

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent

Annotatsiya: Ushbu maqolada suyuqlik oqimli deraza bloki uchun suyuqlik qatlami sirtiga tushayotgan quyosh radiatsiyasini yutishi natijasida hosil bo‘lgan issiqlik balans tenglamalari tuzildi. Issiq tashuvchisi suv va etilenglikol bo‘lgan hol uchun isitish tizimidagi tejalgan energiyaning miqdori hisoblandi hamda atrof-muhitga chiqadigan CO_2 miqdorini kamaytirish yechimlari keltirildi.

Kalit so‘zlar: suyuqlikli deraza bloki, energiya tejash, quyosh nurlanishi, suv qatlami, issiqlik oqimi, harorat, issiqlik uzatish koeffitsiyenti, massa sarfi.

Аннотация: В этой статье были сформулированы уравнения теплового баланса для оконного блока с потоком жидкости, создаваемого поглощением солнечного излучения, падающего на поверхность слоя жидкости. Для случая, когда горячими носителями являются вода и этиленгликоль, было рассчитано количество сэкономленной энергии в системе отопления, а также приведены решения по снижению выбросов CO2 в окружающую среду.

Ключевые слова: жидкостный оконный блок, энергосбережение, солнечная радиация, водоносный горизонт, тепловой поток, температура, коэффициент теплопередачи, массопотребление.

Annotation: in this article, the thermal balance equations formed by the absorption of solar radiation falling on the surface of the liquid layer for a liquid-flowing window block were formulated. For case with hot carrier water and ethylene glycol, the amount of energy saved in the heating system was calculated and solutions were brought to reduce the amount of CO2 released into the environment.

Keywords: liquid window block, energy saving, solar radiation, water layer, heat flow, temperature, heat transfer coefficient, mass consumption.

Kirish

So‘ngi yillarda mamlakatimiz aholisining soni oshib borishi, aholining elektr uskuna va jihozlaridan foydalanish ko‘lamining yildan-yilga kengayib borayotgani elektr energiyasi iste’moli kun sayin oshib borishiga sabab bo‘lmoqda [1]. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 4 oktabrdagi; PQ-4477 sonli “2019-2030-yillar davrida O‘zbekiston Respublikasining “yashil” iqtisodiyotga o‘tish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarori energiya resurlarini tejash va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalnish rivojlantirish muammolari aytib o‘tilgan. Dastur energiya resurslari iste’molini diversifikatsiyalash va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirish muammolarini aniqladi [2].

ISSN 3030-3907

Suv bilan to‘ldirilgan deraza bloki yordamida binoni sovutish energiyasiga bo‘lgan talabni kamaytirib foydali issiqlik energiya olish mumkin [3]. Binolarda suv oqimli derza bloklarini qo‘llagan holda sovutish mavsumida elekrt energiyasini tejash hamda issiq suv olish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan [4]. Ikki qatlamli deraza oynalari orasida suv oqimini issiqlik balansi tengalarini matematik modellashtirish muammolari ko‘rib chiqilgan va natijalar sonli usulda taqdim etilgan [5].

Passiv quyosh isitish tizimiga ega bo‘lgan uch qavatli shamollatiladigan shaffof to‘siqli oyna bloki bilan isitiladigan xonaning issiqlik rejimini matematik modellashtirish muammolari ko‘rib chiqilgan [6]. Passiv quyosh isitish tizimlarida shaffof to‘siqning issiqlik samaradorligini aniqlash bo‘yicha raqamli va eksperimental tadqiqotlar natijalari keltirilgan [7]. Passiv quyosh isitish tizimiga ega bo‘lgan uch qavatli shaffof to‘siqli binolarning statsionar issiqlik jarayonini modellashtirish natijalari keltirilgan [8].

Shaffof to‘siq (deraza oynasi) issiqlik izolyatsiyasi nuqtai nazaridan bino qurilishida zaif element hisoblanadi. Global iqlim o‘zgarishiga qarshi kurashish uchun shaffof to‘siqlarning issiqlik ko‘rsatkichlarini yaxshilash energetik jihatdan tejamkorlikka olib keladi [3]. Binolar uchun deraza oynasining turi va uning geometrik o‘lchamlari yordamida energitik tejamkorlika erishish mumkin [9]. Shaharsozlik qoidalariga ko‘ra, deraza oynasi o‘lchami binoning foydalanish mumkin bo‘lgan yuzasining 12% ni tashkil qiladi [10]. Binolarda deraza yuzasi orqali eneriya yo‘qotish foizi umumiy yo‘qotishga nisbatan 13% dan 24% gacha yetadi [11,12]. Hozirgi kunda energiya tejamkor shaffof to‘siqlarning bir necha turlari mavjud bo‘lib ularga: past emissiyali qoplamalar [13], ko‘p qatlamli oynalar [14], nur yutuvchi oynalar [4], qoplamalarining oralig‘i vakuum va turli inert gazlar bilan to‘ldirilgan oynalar [15], xromli materiallar va suyuq kristall qatlamli oynalar [16], fotovoltaik va faza o‘zgartiruvchi materialli (FO‘M) oynalarni misol qilish mumkin [17]. Bu turdagi oynalar ishlab chiqilganligiga qaramay, optik va issiqlik ko‘rsatkichlariga asoslangan energetik samaradorlikka erishish uchun tadqiqotlar o‘tkazish talab qilinadi.

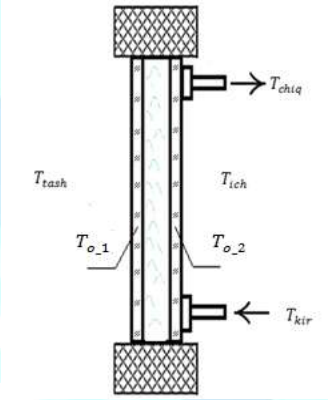
Shaffof to‘siqlar orqali energiya tejamkorlikka erishish uchun to‘siqlar orasiga suv oqimini qo‘llashdagi yechimlar [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] ishda keltirilgan. Quyosh nurlanishi bilan isitilgan suvni issiq suv ta’minoti va isitish tizimlari uchun foydalanish mumkin. Ushbu jarayon quyosh kollektorlarini o‘rnatish maydoni va xarajatlarini tejashga imkon beradi [18].

Turar-joy binolarida deraza blokidagi shaffof to‘siqlar orqali issiqlik yo‘qotilishi tadqiqotlarda isbotlangan. Yangi texnologiyalardan faydalanib energiya sarfini kamaytirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi, Chunying Li va Tin-tai Chow olimlar Hong Kong shahri uchun ikki qatlamli deraza bloklari orasini

ISSN 3030-3907

suyuqlik sifatida suv bilan to‘ldirilgan tizimining yangi ko‘rinishini taklif etdilar [4].

Nostatsionar harorat rejimi uchun issiqlik balans tenlamasi tashqi oyna, ichki ikkinchi(xona ichidagi) oyna va shaffof to‘siqlar orasida joylashgan suyqlik(suv)ning issiqlik parametrlarini hisobga olgan holda tuzildi(1- rasm).



1- rasm. Ikki qatlamli shaffof to‘siqlar orasidagi suyuqlik oqimi va haroratlar taqsimoti.

Tashqi oyna uchun issiqlik balans tenglamasi:

$$c_{o_1} m_{o_1} \frac{dT_{o_1}}{d\tau} = \alpha_{n_{tash}} F_1 (T_{o.g} - T_{o_1}) + \alpha_{k_{tash}} F_1 (T_{o_1} - T_{tash}) + \\ + \alpha_{k_1 - s} F_1 (T_s - T_{o_1}) \\ + (\tau\alpha)_1 F_1 I, \qquad (1)$$

Ichki oyna uchun issiqlik balans tenglamasi:

$$c_{o_2} m_{sh_2} \frac{dT_{o_2}}{d\tau} \\ = \alpha_{k_ic} \; F_2 (T_{ich} - T_{o_2}) + \alpha_{k_2 - s} F_2 (T_s - T_{o_2}) \\ + (\tau\alpha)_3 F_2 I, \qquad (2)$$

Tizimda harakatlanuvchi suyuqlik uchun issiqlik balans tenglamasi:

$$c_s m_s \frac{dT_s}{d\tau} = \alpha_{k_1 _ s} F_s (T_{o_1} - T_s) + \alpha_{k_2 _ s} F_s (T_{o_2} - T_s) + c_s \dot{m}_s H \frac{dT_s}{dx} \\ + (\tau\alpha)_s F_s I, \qquad (3)$$

bu yerda $c_{o_1}, c_{o_2}, c_s -$ mos ravishda oyanalarning va suvning solishtirma issiqlik sig‘imi, $J/(kg{\cdot}°C)$; $m_{sh_1}, m_{sh_2} -$ oyanalar massasi, kg; $T-$ harorat; K; τ- vaqt, s; $\alpha -$ issiqlik berish koeffitsiyenti, $W/(m^2{\cdot}°C)$; $(\tau\alpha) -$effektiv nur yutish koeffitsiyenti; F- sirt yuzasi, m^2; I – sirtga tushuvchi yig‘indi quyosh nurlanishi W/m^2; T_s- suyuqlik harorati, K, $\dot{m} -$ suv sarfi, kg/s;

Issiqlik berish koeffitsiyentlarini tanlash usullari [19]da keltirilgan.

Xona ichidagi issiqlik almashinuvini hisoblash uchun quyidagi tenglamani yozamiz:

$$Q_{ich} = Q_0 + \alpha \cdot F \cdot (T_{sh_2} - T_{ich}) \qquad (4)$$

ISSN 3030-3907

bu yerda Q_0 – xona ichiga uzatiladigan quyoshning issiqlik energiya oqimi, W, α – ichki shaffof qatlam va xona bo‘shlig‘i o‘rtasidagi issiqlik berishning umumiy koeffitsienti, $W/(m^2 \cdot °C)$; T_{sh_2} – ikkinchi shisha temperaturasi, K; T_{ich}- xona elementlarining nurlanish temperaturasi, K.

Suv qatlamining issiqlik oqimi

$$Q_s = c_s \dot{m}(T_{chiq} - T_{kir}) \quad (5)$$

formula yordamida hisoblanadi.

Suv qatlamini isitishdagi samaradorlik quyida keltirilgan formula yordamida aniqlanadi:

$$\eta = \frac{Q_s}{I \cdot F_1} \quad (6)$$

bu yerda Q_s – suv qatlami tomonidan o‘zlashtirilgan issiqlik quvvati, W; F_1- tashqi oynaning yuzasi, m^2.

Binoning isitish mavsumidagi energiya iste’moli Q_h quyidagicha aniqlanadi

$$Q_{is} = \frac{U_u F}{\eta_{is}} \cdot HDD, \quad (7)$$

bunda η_{is}- isitgichning foydali ish koeffitsiyenti.

Namunaviy 4 xonali turar-joy binosini 126,5 m^2 yuzali maydonini isitish uchun issiqlik himoyasining I darajasi bilan himoyanalgan binoda suyuqlik oqimli deraza blokida issiqlik tashuvchisi suv va etilenglikol bo‘lgan hol uchun Navoiy viloyati hududida energiya iste’moli, tejalgan energiya va energiyani qoplash koeffitsiyentlari hisoblashlar natijasida olingan ma’lumotlar 1- jadvallarda keltirildi.

1-jadval.

Suyuqlikli deraza blokining issiqlik tashuvchisi suv va etilenglikol bo‘lgan hol uchun energiya iste’moli, tejalgan energiya va energiyani qoplash koeffitsiyentlari

Oylar	Energiya iste’moli $(kW \cdot h)$	Suv		Etilenglikol	
		Tejalgan energiya $(kW \cdot h)$	Energiyani qoplash koeffitsiyenti	Tejalgan energiya $(kW \cdot h)$	Energiyani qoplash koeffitsiyenti
Oktabr	2047.2	898.5	43.9%	980.4	47.9%
Noyabr	4834.2	523.5	10.8%	683.1	14.1%
Dekabr	6351	300.6	4.7%	456	7.2%
Yanvar	7818.5	314.4	4.0%	498.6	6.4%
Fevral	5968.667	544.2	9.1%	772.5	12.9%
Mart	4303.833	909.9	21.1%	1182.9	27.5%

ISSN 3030-3907

Namunaviy 4 xonali turar-joy binosini isitish uchun isitish mavsumi oylarida o‘rtacha 30300.17 $kW \cdot h$ sarflanadi. Turar-joy binosida suyuqlikli deraza bloki issiqlik tashuvchisi suv bo‘lgan hol uchun isitish mavsumida 3491.1 $kW \cdot h$ energiya tejash hamda energiyani qoplash koeffitsiyenti 15.5 % ni tashkil etdi. Issiqlik tashuvchisi etilenglikol bo‘lgan hol uchun 4573.5 $kW \cdot h$ energiya tejalib, energiyani qoplash koeffitsiyenti 19.3 % ni tashkil etdi. Natijada, etilenglikol suyuqligi issiqlik-fizik xossalariga ko‘ra energiya tejamkorlgi suvnidan yuqoriligi aniqlandi.

Passiv quyosh isitish tizimiga ega turar-joy binolarini suyuqlik oqimli deraza blokidan foydalanib ishlashini hisobga olsak, bunda atrof-muhitga chiqariladigan zaharli gazlarning miqdori kamayadi. Zaharli gazlardan biri bu CO_2 ya’ni karbonat angidrit gazi hisoblanadi. Zaharli gazlarning atrof-muhitga chiqishining kamayishi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi [20]

$$M_{CO_2} = \frac{Q_f}{\chi \cdot \eta} K_{CO_2} \frac{44}{12}, \qquad (8)$$

bunda M_{CO_2}- quyosh qurilmalaridan foydalanganda atrof-muhitga chiqariladigan zaharli gazlar miqdorining kamayish massasi, $kg/m^2 \cdot yil$, Q_f- quyosh qurilmasidan foydalanish natijasida olingan foydali energiya, J; χ - an’anaviy yoqilg‘ining solishtirma yonish issiqligi, J/kg; η - issiqlik manbaining foydali ish koeffitsiyenti; K_{CO_2}- turli energiya manbalari uchun uglerod emissiyasi koeffitsiyenti.

Turar-joy binolarini isitish mavsumida yillik Navoiy viloyati hududi uchun suyuqlikli deraza blokidan foydalanilgan issiqlik tashuvchisi suv bo‘lgan holda zaharli gazlarning atrof-muhitga chiqishini 689,5 kg, issiqlik tashuvchisi etilenglikol bo‘lgan holda zaharli gazlarning atrof-muhitga chiqishini 903,3 kg gacha kamayishiga erishiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

1.“O‘zbekiston milliy elektr tarmoqlari” aksiyadorlik jamiyati https://www.uzbekistonmet.uz/oz/lists/view/1919

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 04.10.2019 yildagi “2019-2030-yillar davrida o‘zbekiston respublikasining “yashil” iqtisodiyotga o‘tish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” gi PQ-4477 sonli qarori https://lex.uz/docs/-3064985

3. Chunying Li, Tin-tai Chow, Water-filled double reflective window and its year-round performance, Procedia Environmental Sciences 11 (2011) P.1039 -1047

4. Tin-tai Chow, Chunying Li and Zhang Lin, “Innovative solar windows for cooling-demand climate,” Solar Energy Materials & solar Cells, vol. 94, 2010, P. 212-220.

ISSN 3030-3907

5. Lok Shun Chan, Numerical study on the thermal performance of water flow window fed with air-conditioning condensate Energy 263 (2023) 125633 P. 1-12
6. K. A. Samiev Simulation of thermal regime of room, heated by passiveinsolation solar heating systems with three–layer ventilated translucent barriers. Geliotekhnika, № 4, P. 120–125, 2009.
7. K. A. Samiev Heat efficiency of complex translucent barrier with partially absorbing layer and airway in passive solar insolation heating systems. Geliotekhnika, № 4, P. 77–82, 2008.
8. N. R. Avezova, R. R. Avezov and K. A. Samiev "Modeling the stationary thermal conditions of a premises heated by a passive insolation system containing a threelayer translucent shield with a partially rayabsorbing film on its inner surface", Geliotekhnika, № 1, P. 38–43, 2014.
9. Haglund K.L. Decision-making methodology & selection tools for highperformance window systems in U.S. climates. BEST2, Strategic Issues in Building Design, WB13-4; 2010 y. P. 1-13.
10. Madrid City Government, Plan General de Ordenaciyn Urbana de Madrid, Normas Urbanisticas, art. 7.3.8, Madrid City Council, Madrid, 1997 y. P. 624
11. Balaras C.A., Droutsa K., Argiriou A.A., Asimakopoulus D.N., Potential for energy conservation in apartment buildings, Energy and Buildings. 2000 y. Vol. 31, P. 143–145.
12. Schlueter A., Thesseling F., Building information model based energy/exergy performance assessment in early design stages, Automation in Construction 2009 y. Vol. 18. P .153–163.
13. Fang, Y., Hyde, T.J., Arya, F., Hewitt, N., Eames, P.C., Norton, B., Miller, S., Indium alloy-sealed vacuum glazing development and context. Renew. Sustain. Energy 2014 y. Vol. 37, P. 480–501. https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.05.029.
14. Arici M., Karabay H., Kan M.,. Flow and heat transfer in double, triple and quadruple pane windows. Energy Build 2015 y. Vol. 86. P. 394–402. https://doi.org/10.1016/j. enbuild. 2014.10.043.
15. Cuce E., Cuce P.M., Vacuum glazing for highly insulating windows: Recent developments and future prospects. Renew. Sustain. Energy Rev. 2016 y. Vol. 54. P. 1345–1357. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.134
16. Cannavale A., Ayr U., Fiorito F., Martellotta, F., Smart electrochromic windows to enhance building energy efficiency and visual comfort. Energies 2020 y.13, P.1–17. https:// doi.org/10.3390/en13061449.
17. Wieprzkowicz A., Heim D., Modelling of thermal processes in a glazing structure with temperature dependent optical properties - An example of PCM-

ISSN 3030-3907

window. Renew. Energy 2020 y. Vol. 160. P. 653–662. https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.06.146.

18. Gil-Lopez T., Gimenez-Molina C., Influence of double glazing with a circulating water chamber on the thermal energy savings in buildings. Energy Build 2013y. Vol. 56. P. 56–65.

19. Составители Н. Ю. Карапузова, В. М. Фокин. Расчет теплообменных аппаратов. Волгоград ВолгГАСУ 2013 г. С. 68

20. Zhang H., Shu H.A. Comprehensive Evaluation on Energy, Economic and Environmental Performance of the Trombe Wall during the Heating Season / Journal of Thermal Science 2019y. Vol.28. P.1141–1149.

ISSN 3030-3907