

A.B. Nusratov
Buxoro davlat universiteti

TROMB DEVORILI PASSIV QUYOSH ISITISH TIZIMIDA SODIR BO'LUVCHI ISSIQLIK JARAYONLARINING STATSIONAR MODELI

Annotatsiya. Mazkur ishda tromb devorili passiv quyosh isitish tizimida sodir bo'luvchi issiqlik jarayonlarining statsionar modeli ko'rib chiqilgan. Trombe devori uchun usullar va baholash ko'rsatkichlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: quyosh energiyasi, issiqlik akkumulyatsiyalovchi devor, iqtisodiy ko'rsatkichlar, ekologik ko'rsatkichlar, temperatura, issiqlik miqdori.

Quyosh energiyasini qurish dasturlari tadqiqotchilar, muhandislar, ishbilarmonlarning e'tiborini jalb qilmoqda va amaldorlar energiya tejash, xarajatlarni kamaytirish kabi barqaror rivojlanishdagi muhim afzalliklari tufayli va atrof-muhitni muhofaza qilish. Trombe devori, klassik passiv quyosh isitish texnikasi sifatida o'rganilgan ko'p yillar.

Tegishli tadqiqotlar davomida turli xil tushunchalar, metodologiyalar va tajribalar ishlab chiqilgan. Ayniqsa, so'nggi yillarda Trombe devori bo'yicha ko'plab tadqiqotlar nashr etildi, bu esa ko'tarilishni anglatadi ushbu texnikaga e'tibor. Ushbu sharh tasniflash, eksperimental baholash, modellashtirishga qaratilgan Trombe devori uchun usullar va baholash ko'rsatkichlari.

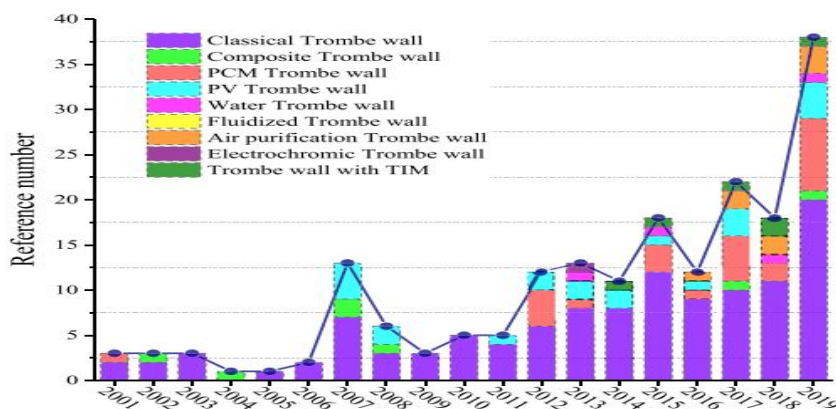
Batafsil, to'qqiz turdagi Trombe devorlari kiritilgan ularning materiallari, tuzilmalari va funktsiyalariga. Trombning to'rtta eksperimental usuli va ikkita modellashtirish usuli devor ularning funktsiyalari, afzalliklari, kamchiliklari va qo'llanilishi asosida muhokama qilinadi. Uch jihat

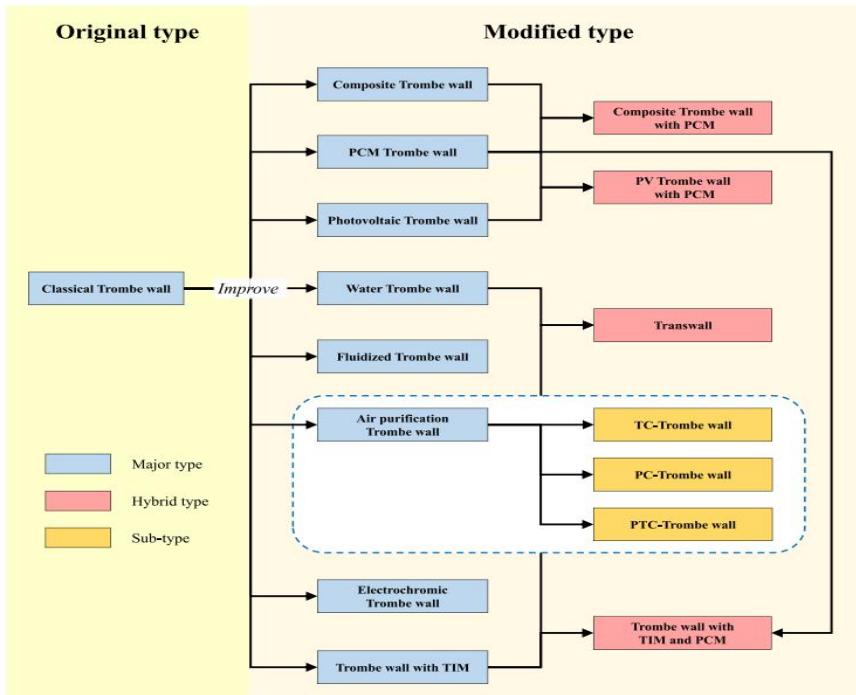
TROMB devori uchun baholash indeksi va ma'lumotlar statistikasi tadqiqot va ishlanmalar uchun baholash ma'lumotnomalari to'g'risida to'liq ma'lumot beradigan zarur.

TROMB devoridagi bir qator innovatsion modifikatsiyalar sifatida so'nggi yillarda taklif qilingan, masalan. havoni tozalash Trombe devori va elektrokromik Trombe devori, Trombe devorining yangi sharhi tasniflash ham zarur. Ushbu maqolada Trombe devorlarini tadqiq qilish haqida umumiy ma'lumot berilgan tasniflash, eksperimental baholash, modellashtirish usullariga kelsak, va baholash ko'rsatkichlari.

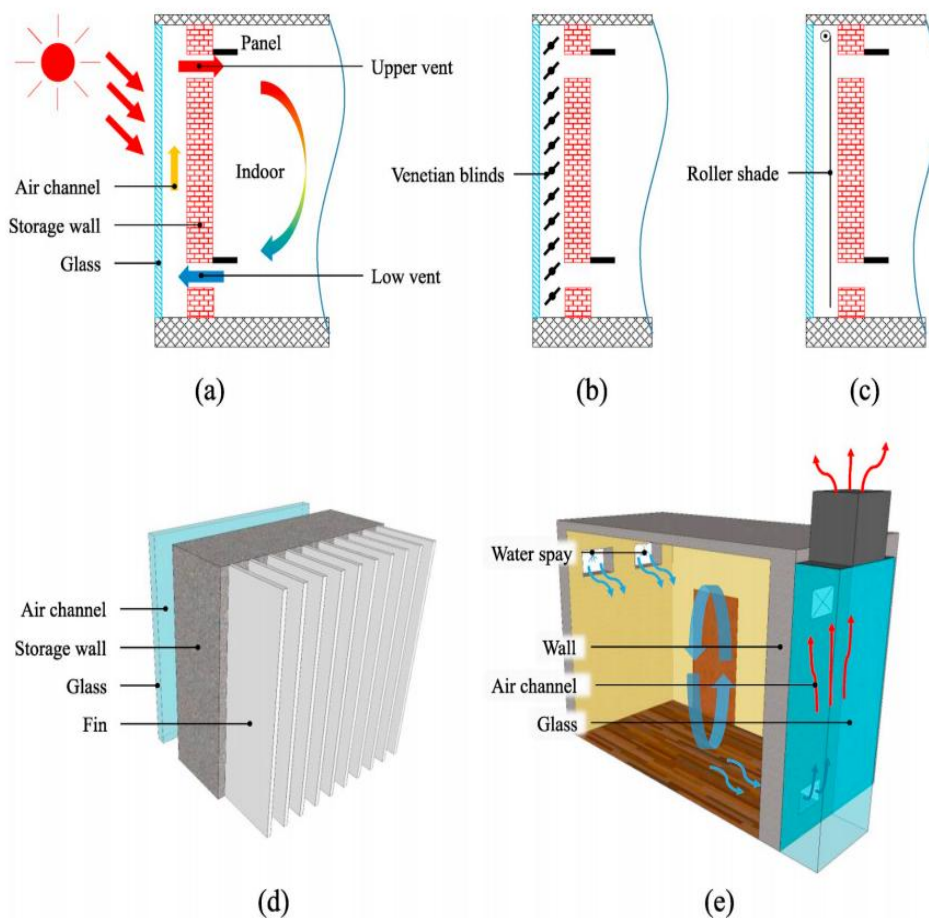
2-bo'limda ushbu trombning metodologiyasi devor sharhi tasvirlangan. 3-bo'limda Trombe devorining tasnifi to'qqiz xil turga kiritiladi. 4-bo'limda to'rtta eksperimental Trombe devorining ishlashini sinash usullari umumlashiriladi. 5-bo'limda Trombe devorlarini tadqiq qilish uchun ikkita modellashtirish usuli keltirilgan. 6-bo'limda Trombe devorini texnik jihatdan baholash ko'rsatkichlari, iqtisodiyot va energetik ko'rsatkichlari.

Renewable and Sustainable Energy Reviews 124 (2020) 109772





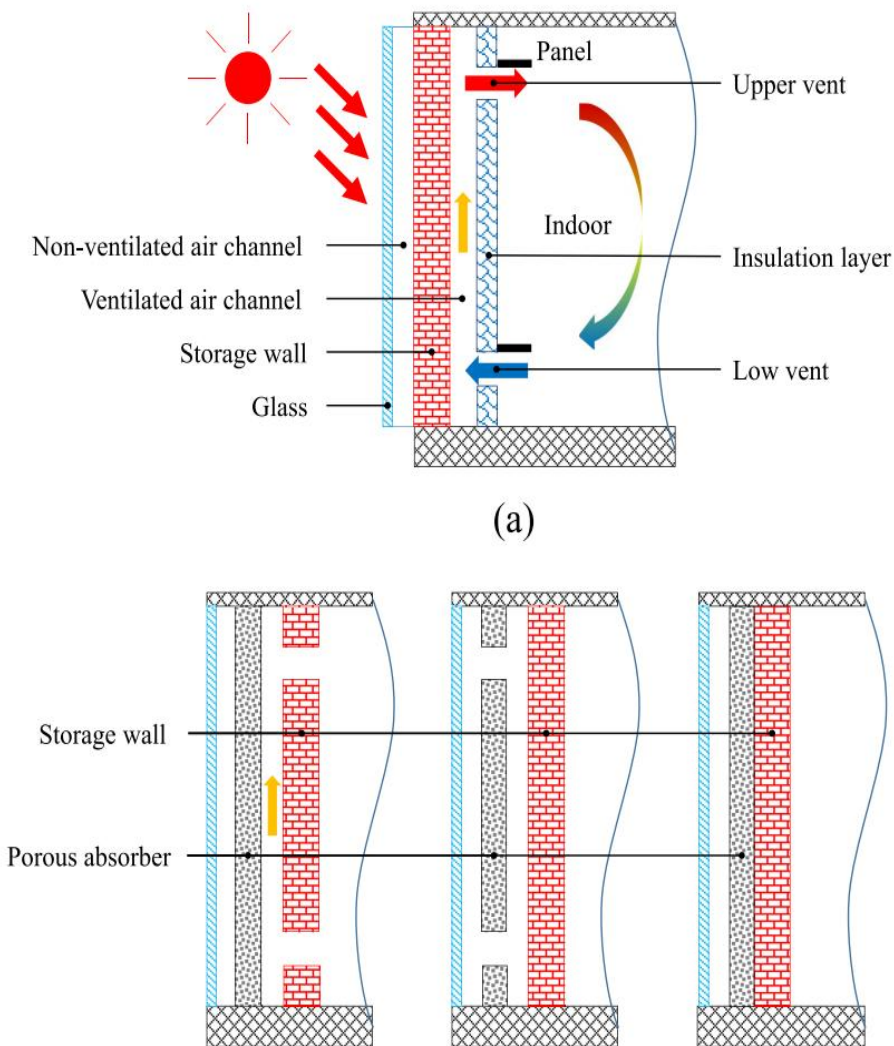
Rasm. 1. TROMB devorlari tasnifiga umumiy nuqtai (PCM - faza o'zgarishi materiali; PV - fotovoltaik; TIM - shaffof izolyatsiya materiali; TC-issiqlik-katalitik- oksidlanish; kompyuter-fotokatalitik- oksidlanish; PTC-fotokatalitik-issiqlik-katalitik).



2-rasm Issiq kanal va sovuq xona

Umuman olganda, teshiklar panellar bilan ishlaydi, ular oldini olish uchun o'chadi tashqi tomondan tunda teskari termo-sifon hodisalari harorat past va quyosh nurlari mavjud emas. Klassik Trombe devorining ishlashini yaxshilash uchun ko'pchilik olimlar uning tuzilishiga bir qator o'zgartirishlar kiritishni taklif qilishdi. Uchun misol uchun, rolikli soya yoki venetsiyalik ko'r bo'lishi mumkin yozda quyoshdan qizib ketishining oldini olish uchun qo'shilgan (anjir. 4b va c).

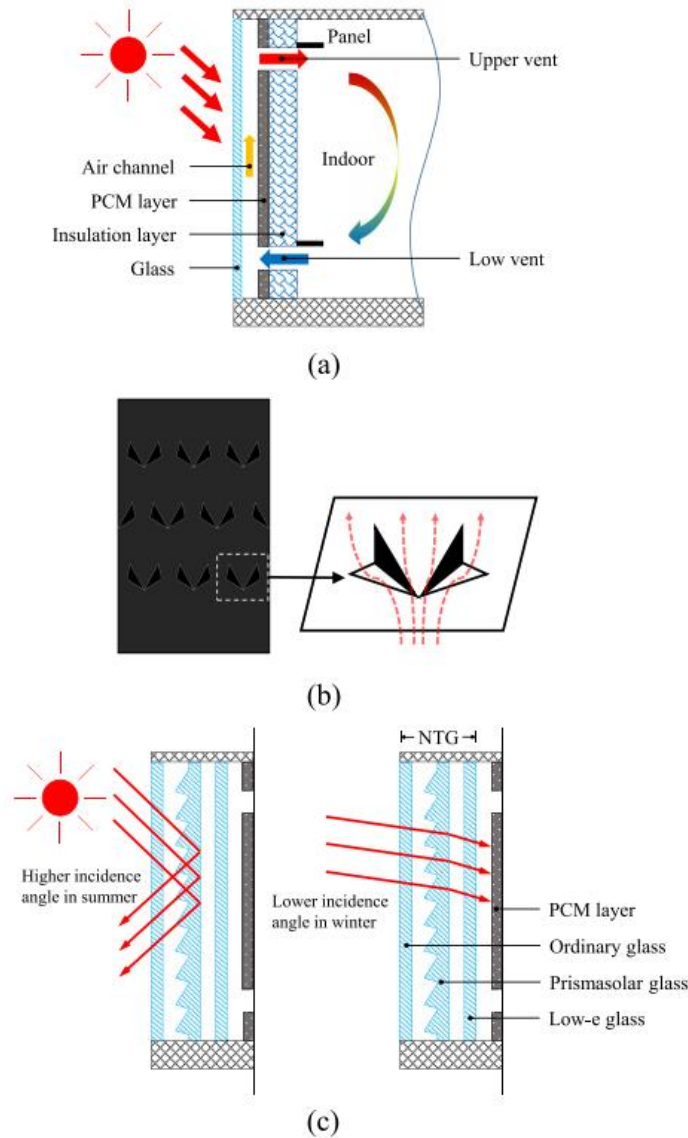
Bundan tashqari, termal qanotlar ichki devor yuzasiga biriktirilishi mumkin qish paytida issiqlik uzatishni yaxshilash (anjir. 4d). Bundan tashqari, a suv chiqish tizimi qarama-qarshi devorga teshiklari o'rnatilgan bo'lishi mumkin Trombe devorida suv bug'lanishi orqali sovutishni ta'minlash yoz davomida bir quyosh oyoq sifatida vazifalari (anjir. 4e). Bundan tashqari, a zigzag Trombe devori, bu klassik trombning fazoviy joylashuvi devor va oddiy devor emp bo'lishi mumkin



Tashqi yuzasiga PCM qatlami biriktirilgan PCM Trombe devori izolyatsiya devori sek. 6a. uning ish jarayoni bir xil klassik Trombe devoriga, yashirin issiqlik omboridan tashqari. A PCM qatlami havo kanalining o'rtasiga ham o'rnatilishi mumkin, natijada kompozit Trombe devoriga o'xshash uslub paydo bo'ladi (bundan tashqari termal saqlash devori PCM tomonidan amalga oshiriladi). Binobarin, bu tur Trombe devori kompozit Trombe devorining afzalliklarini birlashtiradi va PCM Trombe devori va gibrid turi sifatida qaralishi mumkin.

PCM Trombe devorida ham ba'zi jihozlar qilingan uning ish faoliyatini yaxshilang. Misol uchun, Zhou ko'p o'rnatilgan miniatyura delta qanotli girdob generatorlari tashqi devor yuzasida turbulentslikni

oshirish orqali havo oqimiga issiqlik uzatishni kuchaytiring (Anjir. 6b). Kara roman yaratdi uch stakan (NTG) iborat oddiy shisha, Priskasolyar shisha va past-e shisha, aks ettirish uchun



PVBTVT, keyin PVMTVT va keyin PVGTVT tomonidan namoyish etilgan. Yillik uchun elektr energiyasini ishlab chiqarish, PVBTVT PVGTVGA o'xshash, ammo yaxshiroq PVMTVGA qaraganda. Umumiy yillik elektr energiyasini tejash uchun PVBTVT amalga oshirildi eng yaxshisi, PVGTV va PVMTV o'xshash edi. Ahmad va boshqa ishlatilgan bir PV Trombe devorining havo kanalini to'ldirish uchun g'ovakli vosita. Tomonidan DC fan bilan birlashtirib, issiqlik va elektr samaradorligi edi PV Trombe devoriga nisbatan mos ravishda 20% va 0,5% ga oshdi g'ovakli muhitsiz. 3.5.

Suv Trombe devori PCMNI Trombe devoriga kiritish maqsadiga o'xshash suv bundan tashqari, TROMBE devorining issiqlik saqlash uchun ish, tufayli uning yaxshi uchun oddiy devor materiallari bilan taqqoslaganda issiqlik quvvati. Ning sxemasi suv Trombe devor shakl ko'rsatilgan. 8. Bundan tashqari, ba'zi suv idishlari termal saqlash devorini tashkil qiladi, qolgan qismlar klassik Trombe devoriga o'xshash. Biroq, suvning asosiy muammosi

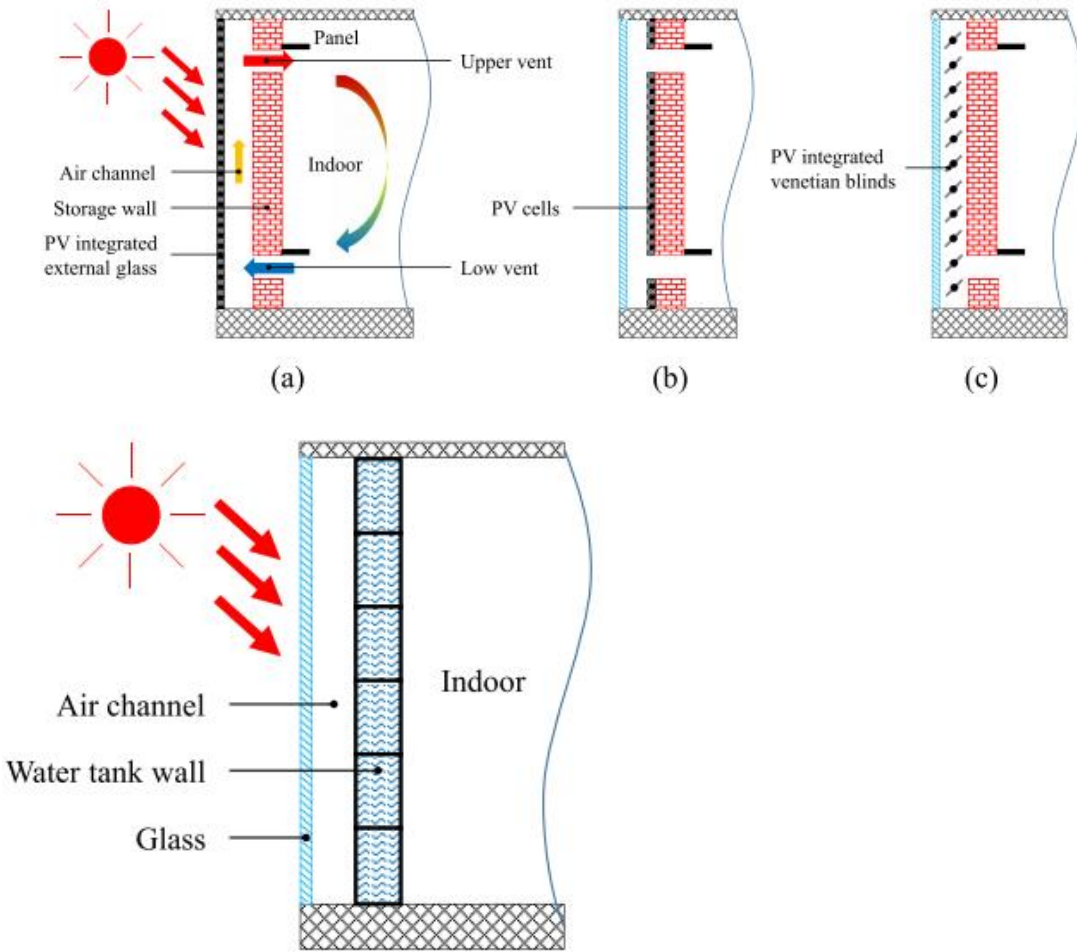


Fig. 8. A water Trombe wall.

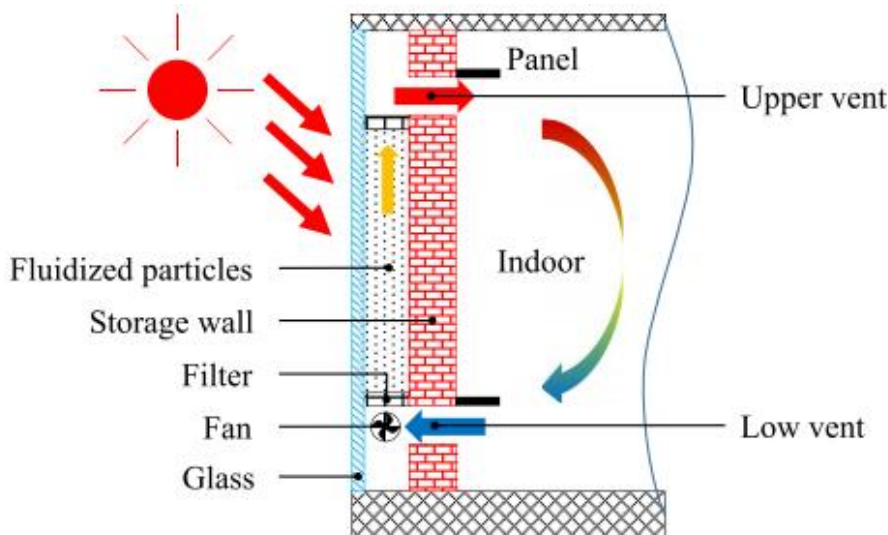
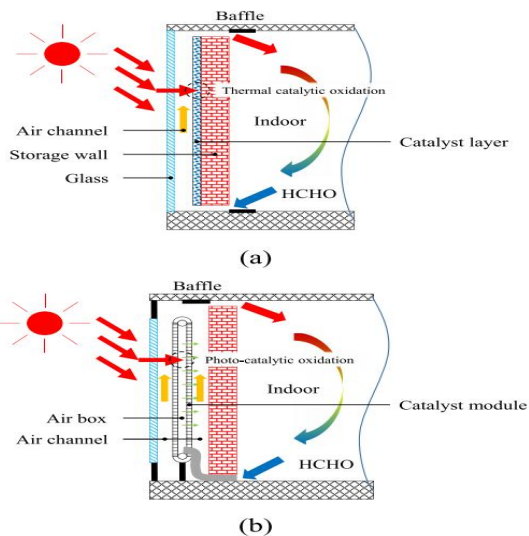


Fig. 9. A fluidized Trombe wall.

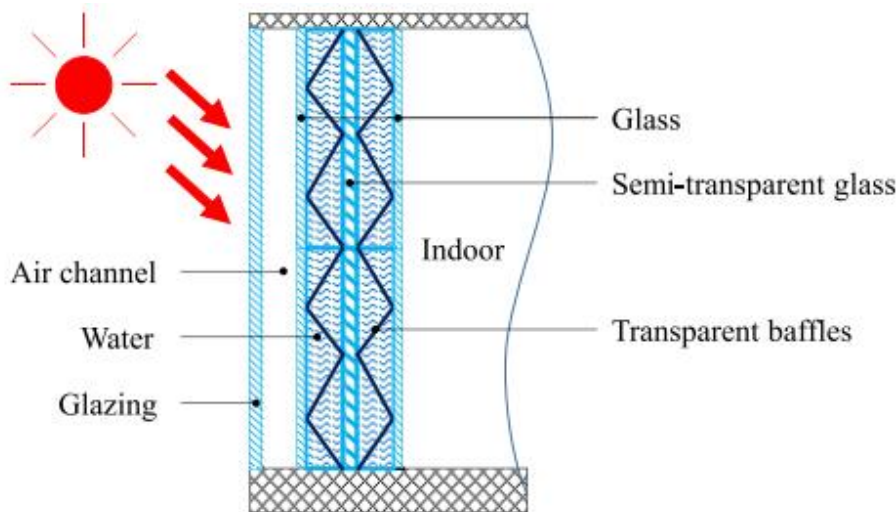
Trombe devor issiqlik saqlash suv tanklar uchun qurilish hisoblanadi oddiy trombni qurishdan ko'ra qiyinroq bo'lgan qism devorlari. Suyuqlangan Trombe devori Ushbu turdagi Trombe devorining havo kanali ko'plab kichik narsalar bilan to'ldirilgan- g'ovak hosil qiluvchi shkala, past zichlikdagi va yuqori yutilish zarralari tuzilma [96].

Quyosh issiqligi dastlab suyuqlik bilan to'planadi zarralar va keyinchalik havoga uzatiladi. Tufayli oshdi uchun aloqa maydoni g'ovakli tuzilishi doirasida, tarqatilgan havo jadal bo'ladi isitish va uchun yopiq xonaga energiya katta miqdorda oshiradi kosmik isitish. Bu haqda xabar berilgan [96] isitish ko'rsatkichlari klassik bilan taqqoslaganda suyuq zarralar yordamida yaxshilandi Trombe devori. Aylanma havo tomonidan oshiriladi kichik zarralar oldini olish uchun, ichki xonaga kirib, ichki muhitni ifloslantirishdan, havoning yuqori va pastki qismida mos ravishda ikkita filtr o'rnatiladi kanal. 3.7.[25,26,29,31].

Yaqinda ushbu ikkita kichik tur ham birlashtirilib, a fotokatalitik-issiqlik-katalitik-Trombe devori (PTC-Trombe devori) [30]. Biroq, qat'i nazar, ularning farqlar, asosiy operatsiya jarayoni bu sub-turlari bir xil bo'ladi: isitish jarayonida, ifloslangan yopiq havo degradatsiyasi modullar orqali o'tadi, bo'lib, ifloslantiruvchi, masalan, formaldegid, tomonidan zararsiz moddalarga aylantirilishi mumkin katalitik reaksiya. Keyin tozalangan havo yopiq xonaga etkazib beriladi.



devor bundan mustasno, tashqi shisha elektrokromik shisha bilan almashtiriladi. Elektrokromik xususiyati tufayli tashqi shisha ham quyidagilarni ta'minlaydi yozda haddan tashqari qizib ketmaslik va sovutish yukini kamaytirish uchun soya qiling. Ushbu funktsiya rolikli soya yoki venetsiyalik pardalarga o'xshaydi, lekin mumkin har qanday mexanik holda elektr maydonini o'zgartirib osonlik bilan erishish harakat.





Pittaluga yillik energiya sarfini simulyatsiya qildi DesignBuilder dasturiy bu electrochromic Trombe devor. Natijalar 29,5% (sovutish va isitish yuk)yillik energiya tejash, deb ko'rsatadi klassik Trombe devori bilan solishtirganda erishish mumkin. Shaffof izolyatsiya materiallari bilan Trombe devori Engil vazn xususiyati va yaxshi akustik izolyatsiyasi tufayli shaffof izolyatsiya materiallari (TIM) bitta yoki almashtirish uchun ishlatilgan bir nechta sirlangan qoplamalar.

TIM haqida ko'plab tadqiqotlar davomida o'tkazildi 1980 va 1990 yillarda Fraunhofer Quyosh energiyasi tizimlari instituti tomonidan Germaniya ostida oddiy binoning termal ishlashini simulyatsiya qiling, unda a Tromb devor o'rnatilgan. Ushbu eksperimental o'rnatish quyidagi afzalliklarga ega joyni tejash, moslashuvchan tartibga solish va xarajatlarni tejash. Bundan tashqari haqiqiy iqlim sharoitida o'lchovlar, ushbu qurilma ham bo'lishi mumkin Trombe devorining takroriy sinovi uchun iqlim kamerasiga joylashtirilgan boshqariladigan muhitda ko'proq taqqoslanadigan va xilma-xil natijalarni oling. Ammo, agar o'xshashlik qonuni kamaytirilgan miqyosda e'tiborga olinmasa dizayn, Tromb devorining qisqartirilgan eksperimental natijalari quyidagicha bo'lishi mumkin to'liq miqyosli trombning haqiqiy ishlashidan juda farq qiladi devor.

Haqiqiy sinov uyidagi Tromb devori tajribasi quyidagilarga o'xshaydi bu to'liq miqyosli termal qutida. Biroq, u ko'proq dolzarb bo'lishi mumkin arxitektura qurilishi, qurilish materiallari, odamlarning xatti-harakatlari yoki jihozlarning xatti-harakatlari kabi binolarning omillari. Shuning uchun sinov haqiqiy sinov uyidagi natijalar yanada dolzarb va amaliy bo'lishi mumkin muhandislik ilovalar uchun ma'lumot. 5-jadvalda ishlatiladigan haqiqiy sinov uyi uchun ba'zi ma'lumotnomalar keltirilgan hozirgi Trombe devorlarini o'rganish.

5. Trombe devorlarini tadqiq qilishning modellashtirish usullari Simulyatsiya-bu Trombe devorining ishlashini bashorat qilish uchun kosmik-vaqtni tejaydigan yondashuv. Bu, shuningdek, kompyuter asoslangan uchun asos bo'ladi Trombe devori uchun optimallashtirish. Trombe uchun umumiy modellashtirish devorga shisha modellashtirish, havo oqimini modellashtirish va ommaviy devorlarni modellashtirish kiradi. Oqim muammosi odatda juda murakkab bo'lganligi sababli, havo oqimini modellashtirish Trombe devorlarini modellashtirish uchun eng muhim qadamdir.

Trombe devorlarini modellashtirish, shu jumladan shisha modellashtirishning uchta usuli, ikkitasi havo oqimini modellashtirish usullari va ommaviy devor uchun ikkita usul modellashtirish. Shisha modellashtirish yagona taxmin bilan amalga oshirilishi mumkin, biri- o'lchovli taxmin yoki ikki o'lchovli taxmin. Yagona taxmin shuni anglatadiki, butun stakan bir xil deb hisoblanadi va uning harorat bir xil

qiymat bilan ifodalanishi mumkin. Bir o'lchovli taxminga ko'ra, faqat shisha harorati balandligi bo'ylab o'zgaradi va u balandligi bir funksiyasi.

Ichida ikki o'lchovli taxmin, shisha harorati ikkalasi bo'ylab farq qiladi balandligi va kengligi, va u balandligi va kengligi bir funksiyasi (Anjir. 13a3). Shisha qalinligi odatda etarlicha ingichka bo'lgani uchun, shisha harorat qalinligi bo'ylab doimiy hisoblanadi. Oddiy uchun shisha, harorat odatda kenglik bo'ylab juda oz farq qiladi, shuning uchun yagona taxmin va bir o'lchovli taxmin odatda ishlatilgan termal saqlashning ommaviy devori uchun shartlar, shuning uchun u odatda ishlatiladi.

Har bir sirtida issiqlik konvektsiyasi uchun issiqlik uzatish koeffitsienti empirik korrelyatsiya bilan belgilanadi. Shishaning ko'p qatlamli tuzilishi uchun, kanal va devor, modellashtirish usuli yuqoridagi taxminlarga murojaat qilishi mumkin. E'tibor bering, yuqori o'lchovli model shubhasiz yuqori aniqlik, lekin aniqlikning katta o'sishini anglatmaydi. Boshqacha aytganda, agar aniqlik yuqori bo'lsa, past o'lchovli model ham foydali bo'lishi mumkin yetarli. Bundan tashqari, hisoblash vaqtini past darajaga qisqartirish mumkin- hajmi model.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Manz H. Numerical simulation of heat transfer by natural convection in cavities of façade elements // *Energy and Buildings*. 2003. V-35. -P.305-311.
2. Manz H. On minimizing heat transport in architectural glazing // *Renewable Energy*. 2008. V-33. - P.119-128.
3. Manz H., Brunner S., Wulschleder L. Triple vacuum glazing: Heat transfer and basic mechanical design constraints // *Solar Energy*. 2006.V-80. -P.1632-1642.
4. Manz H., Egolf P.W., Suter P., Goetzberger A. TIM-PCM external wall system for solar space heating and daylighting // *Solar Energy*.1997.V-61.-P.369-379.
5. Duffie J., Beckman W. *Solar engineering of thermal processes*. New York. Wiley, 1991. -919p.
6. Аvezов Р.Р., Аvezова Н.Р., Лутпуллаев С.Л., Самиев К.А., Файзуллаев Б.С. Тепловая мощность внутреннего источника в светопрозрачных покрытиях плоских солнечных коллекторов // *Гелиотехника*. –Ташкент. 2007. -№3. –С.18-24.
7. Аvezов Р.Р., Дусяров А.С. Интегральный коэффициент отражения прямого солнечного излучения плоского рефлектора с тыльным отражающим слоем // *Гелиотехника*. –Ташкент, 2004. -№3. С.47-49.
8. Аvezов Р.Р., Самиев К.А. Тепловая эффективность сложного светопрозрачного ограждения инсоляционных пассивных систем солнечного отопления с частично лучепоглощающим слоем // *Гелиотехника*. –Ташкент. 2006. -№2. –С.60-66.
9. Аvezов Р.Р. Влияние условий теплообмена на температурные режимы и теплопередачи частично лучепоглощающего слоя сложного светопрозрачного ограждения инсоляционных пассивных систем солнечного отопления // *Гелиотехника*. –Ташкент. 2004. -№4. –С.32-38.
10. Аvezов Р.Р., Самиев К.А. Методика расчета оптических характеристик двух- и трехслойного светопрозрачных ограждений инсоляционных пассивных систем солнечного отопления // *Гелиотехника*. –Ташкент, 2006. -№3. -С.71-78.
11. Holman J.P. *Heat Transfer*. New York. McGraw-Hill, 1997. 697p.
12. Патанкар С. Численные методы решения задач теплообмена и динамика жидкости: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152с.
13. Богословский В.Н. *Строительная теплофизика*. –М.: Высшая школа, 1982. -415с.