

UDK: 728.6.697.74

**BINOLARNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI TA'MINLASHNING
ZAMONAVIY MUHANDISLIK USHLUBLARI**

N. N. Norov

t.f.f.d., (PhD), dos.

R.A.Aminov

magistrant

M.Sh. Sherboyev

bakalavr talaba

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

tel: (90)320-46-46, elektron manzil: n.norov1971@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14756531>

Annotatsiya. Ushbu maqolada binolarning energiya samaradorligini ta'minlashning zamonaviy muhandislik ushlublari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Bundan tashqari, maqolada binolarning energiya samaradorligini oshirishning muhandislik usuli sifatida issiqlik nasoslaridan foydalanish bo'yicha xorijiy mamlakatlar tajribalari, hamda energiya tejaydigan binolar xavfsizlik va ishonchlilik uchun me'yoriy talablarga javob berishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Tayanch so'zlar: quyosh isitish tizimi, quyosh kollektorlari, rekuperator, energiyasamaradorlik, energiyatajamkorlik, quyoshdan himoya qiluvchi qurilma, muqobil energiya manbalari, energiya sarfi.

**ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
ЗДАНИЙ**

Аннотация. В этой статье представлена информация о современных инженерных методах обеспечения энергоэффективности зданий. Кроме того, в статье представлен опыт зарубежных стран по использованию тепловых насосов в качестве инженерного метода повышения энергоэффективности зданий, а также информация о том, как энергосберегающие здания соответствуют нормативным требованиям по безопасности и надежности.

Ключевые слова: Солнечная система отопления, солнечные коллекторы, рекуператор, энергоэффективность, энергосбережение, устройство защиты от солнца, альтернативные источники энергии, потребление энергии.

ENGINEERING METHODS OF PROVIDING ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS

Abstract. *This article provides information on modern engineering methods to ensure energy efficiency of buildings. In addition, the article presents the experience of foreign countries in the use of heat pumps as an engineering method for improving the energy efficiency of buildings, as well as information on how energy-saving buildings meet regulatory requirements for safety and reliability.*

Keywords: *solar heating system, solar collectors, heat exchanger, energy efficiency, energy saving, sun protection device, alternative energy sources, energy consumption.*

Kirish. Respublikamizning qurilish sohasida energiyani tejash ishlarini amalga oshirishda iqtisodiy tejamkor va ishonchli usullarni ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan, "qurilish sohasida energiyani tejash hamda to'siq konstruksiyalarning energiyasamaradorligini oshirish, qurilish va loyihalashtirish ishlari sifatini oshirish hamda uy-joy-kommunal xo'jaligi, ijtimoiy soha ob'ektlari va boshqa sohalarda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini keng joriy etish va energiya samaradorligini oshirish" bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Mazkur vazifalarni amalga oshirishda va binolarda qulaylik va shinamlik yaratish, uning xizmat muddatini oshirish, loyihalashning samarali yechimlarini, yer osti qismlaridan samarali foydalanishda jahon tajribasini o'rganish va mamlakatimizda qurilish sohasida qo'llashda muhim ahamiyat kasb etmoqda [1].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-sonli, 2022 yil 9 sentabrdagi "Energiya tejovchi texnologiyalarni joriy qilish va kichik quvvatli qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha choratadbirlar to'g'risida"gi PF-220-son farmonlarida «Yashil iqtisodiyot» texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish orqali 2026 yilga qadar iqtisodiyotning energiya samaradorligini 20 foizga oshirish va havoga chiqariladigan zararli gazlar hajmini 15-20 foizga qisqartirish choralari ko'rish, uy-joy-kommunal xo'jaligi, ijtimoiy soha ob'ektlari va boshqa sohalarda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini keng joriy etish va energiya samaradorligini oshirish, shuningdek elektromobillar ishlab chiqarish va ulardan foydalanish bo'yicha choralarni ko'rish vazifalari belgilab berilgan[1].

O'zbekistonda aholining o'sishi, daromadlarning ortishi, o'rbanizatsiya jarayonining tezlashishi va iste'mol kilish tarkibining o'zgarishi hisobiga 2030 yilga kelib, bino-inshootlar sohasida energiyaga bo'lgan talab 2,5 barobarga oshishi kutilmoqda. Bunday sharoitda energiya manbalariga bo'lgan talab va taklif o'rtasidagi tafovutning oldini olish, binolarning energiyaga bo'lgan talabini kafolatli ta'minlash uchun ushbu sohalarda energiya samaradorligini oshirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar ishlab chiqish zaruriyati paydo bo'lmoqda[2].

Hozir kungacha ko'p davlatlarda energiyasamarali binolarni loyihalash va qurish jadal rivojlanmagan, ammo ularning soni har yili sezilarli darajada oshmoqda. Bugungi kunda O'zbekiston ham energiyasamarador va energiyatejamkor binolarning loyihalari uchun yagona standart yechim mavjud emas[5].

Mamlakatimizda hozirgi davrda asosiy e'tibor binolarning energiya iste'molini pasaytirishga hamda bino va inshootlarning seysmik mustahkamligini ta'minlashga qaratilmoqda.

Insonlarning yashashi va kundalik faoliyatining xavfsiz va qulay muhitini shakllantirish mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy bo'lagi hisoblanadi[3,6].

Issiqlik energiyasini tiklash. Zamonaviy, energiya tejaydigan derazalardan foydalanish muhim muammolarni keltirib chiqaradi. Bu sohada bo'lgani kabi ko'p qirrali muammolar bunday derazalar bilan jihozlangan xonalarda bo'lgan odamlarning sog'lig'ini va bunday derazalar mavjud bo'lgan binolarning o'zlarini saqlash joylarini himoya qilish. Bunday derazalarni nazorat ostida majburiy shamollatishni ta'minlash uchun maxsus choralarsiz ishlatish xonalardagi havoning sifat tarkibining o'zgarishiga olib keladi (kislorod darajasi pasayadi, karbonat angidrid, radon va boshqalar ko'payadi), bu salbiy bu hozirgi farovonlikka va odamlarning umumiy sog'lig'iga ta'sir qiladi[7.10].

Bundan tashqari, bunday derazalardan foydalanish, qoida tariqasida, namlikning oshishiga olib keladi tashqi ko'rinishi va rivojlanishini belgilaydigan xonalar (kelajakda bu juda qiyin olib tashlangan) mog'or, ya'ni.ikki tomonlama namoyon bo'ladigan, kechiktirilgan salbiy oqibatlariga olib keladigan qo'ziqorin koloniyalari. Birinchidan, mog'orlarning ayrim turlari odamlar uchun halokatli, ikkinchidan, mog'orlarning barcha turlari ular bino va inshootlarning qurilish inshootlariga halokatli ta'sir ko'rsatadi. Evropada, ilgari o'rnatilganlarni almashtirgandan so'ng, boshlanishi munosabati bilan zamonaviy energiya tejaydigan derazalar, ushbu asrga qadar bo'lgan binolarni vayron qilishning tezlashtirilgan jarayoni, hatto "bemor sindromi" atamasini ham shakllantirdi binolar" va hozirda bunday derazalarni kerakli shamollatishni ta'minlaydigan maxsus choralarni ko'rmasdan o'rnatish taqiqlangan.

zamonaviy derazalarning energiya tejashini deyarli to'liq saqlab qolish mumkin. To'g'ri, shunga qaramay, "deyarli to'liq", chunki issiqlik energiyasining bir qismi muqarrar ravishda chiqindi havo bilan ketadi (va uni printsiptial ravishda yaratish mumkin emas) bugungi kunda 100% rekuperatsiyani ta'minlaydigan qurilma mavjud emasligi sababli bu tizim deyarli qo'llanilmaydi[2, 8].

Issiqlik nasoslari. Binolarning energiya samaradorligini oshirishning muhandislik usuli issiqlik nasoslaridan foydalanishdir. Issiqlik pompasi-uzatish moslamasi past potensial issiqlik energiyasi manbasidan issiqlik energiyasi (past harorat) yuqori haroratli iste'molchiga (sovitish suvi). Termodinamik jihatdan issiqlik pompasi sovitish mashinasiga o'xshaydi.



2-rasm. Zamonaviy binolarning tashqarisida o'rnatilgan issiqlik nasoslari

Biroq, agar sovitgichda asosiy maqsad evaporator tomonidan har qanday hajmdan issiqlikni tanlash orqali sovuqni ishlab chiqarishdir va kondensator quyidagilarni amalga oshiradi issiqlikni atrof-muhitga chiqarish, keyin termal nasosda, aksincha. Kondensator bu iste'molchi uchun issiqlik chiqaradigan issiqlik almashinuvchisi, evaporator esa past potensial issiqlikni ishlatadigan issiqlik almashinuvchisi: ikkilamchi energiya resurslari va (yoki) noan'anaviy qayta tiklanadigan energiya manbalari.

Ishlash printsiptiga qarab issiqlik nasoslari quyidagilarga bo'linadi siqish va singdirish.

Siqish issiqlik nasoslari har doim mexanik energiya (elektr energiyasi) bilan ishlaydi absorbsion issiqlik nasoslari issiqlikni qanday ishlatishi mumkin energiya manbai (elektr energiyasi yoki yoqilg'i yordamida).

Issiqlik chiqarish manbasiga qarab, issiqlik nasoslari quyidagilarga bo'linadi: 1) geotermal (yerning issiqligidan, yer usti yoki yer osti suvlaridan foydalaning):

a) yopiq turdagi:

gorizontal (kollektor halqalarga yoki sinuous ravishda tuproqni muzlatish chuqurligidan past bo'lgan gorizontal xandaqlarga joylashtiriladi (odatda 1,20 m yoki undan ko'p). Ushbu usul turar-joy binolari uchun yeng tejankor hisoblanadi, agar kontur uchun yer yetishmasligi bo'lsa);

vertikal (kollektor vertikal ravishda quduqlarga joylashtirilgan chuqurligi 200 m gacha . Ushbu usul yer uchastkasining maydoni konturni gorizontal yoki u yerda joylashtirishga imkon bermaydigan hollarda qo'llaniladi landshaftga zarar yetkazish xavfi);

suv (kollektor muzlash chuqurligi ostidagi suv omborida (ko'l, hovuz, daryo) meanderously yoki halqalarga joylashtiriladi. Bu yeng arzon variant, ammo suvning minimal chuqurligi va hajmiga talablar mavjud muayyan mintqa uchun suv ombori).

b) ochiq turdagi: bunday tizim suvni issiqlik sifatida ishlatadi to'g'ridan-to'g'ri geotermik orqali aylanadigan suyuqlikni almashtiring issiqlik nasos tizimi ochiq siklning bir qismi sifatida, ya'ni suv tizimdan o'tgandan keyin yerga qaytadi. Ushbu parametr amalga oshirilishi mumkin faqat yetarli miqdorda nisbatan toza suv bo'lsa va yer osti suvlaridan foydalanishning bunday usuli qonun bilan taqiqlanmagan bo'lsa.

2) havo (issiqlik chiqarish manbai havo).

3) olingan (ikkilamchi) issiqlikdan foydalanish (masalan, markaziy isitish quvurining issiqligi). Ushbu parametr utilizatsiya qilishni talab qiladigan parazitlar issiqlik manbalari mavjud bo'lgan sanoat ob'ektlari uchun yeng mos keladi.

Kirish va chiqish davrlaridagi sovutish suvi turiga ko'ra nasoslar quyidagilarga bo'linadi olti tur: "yer osti suvi", "suv – suv", "havo – suv", "yer osti havosi", "suv-havo", "havo – havo".

Issiqlik yenergiyasining ma'lum bir manbasini samaradorligi va tanlash iqlim sharoitiga bog'liq, ayniqsa, agar issiqlik chiqarish manbai atmosfera havosidir. Ushbu tur ko'proq an sifatida tanilgan konditsioner. Skandinaviya mamlakatlari uchun qishda isitish yeng dolzarb hisoblanadi.

Havo-havo tizimlari qishda minus 25 gacha bo'lgan haroratda ham qo'llaniladi darajalar, ba'zi modellar - 40 darajagacha ishlashda davom yetmoqda. Ammo ularning samaradorligi pasaymoqda. Qattiq sovuq bo'lsa, qo'shimcha isitish kerak [5,12].

Bugungi kunda iqtisodiy jihatdan eng samarador hisoblangan qayta tiklanuvchi energiyadan foydalanishning asosiy yo'nalishi, bu quyosh energiyasini hech qanday quyosh qurilmalaridan foydalanilmagan holda binolarni isitishda qo'llash xisoblanadi. Bunday quyosh isitish tizimini passiv quyosh isitish tizimi deb nomlash qabul qilingan. Maxsus quyosh qurilmalaridan foydalaniladigan isitish tizimlari aktiv quyosh isitish tizimlari deb nomlanadi.

Tadqiqotlar natijalari, quyosh uylarining tajribada qurilishi, asosiysi binolarni arxitekturaviy loyihalash va konstruktiv yechimlariga yondashuvlarning tubdan o'zgarganligi passiv quyosh isitish tizimining aniq afzalliklarga ega ekanligini ko'rsatdi. Passiv quyosh isitish tizimlarining arzonligi va ekspluatatsiya jarayonida qulayligi, eng muhimi qimmat geliotexnik qurilmalarni xorijdan olib kelishga ehtiyoj yo'qligi ularning asosiy afzalliklaridan biri hisoblanadi.

Passiv quyosh issiqlik tizimli binolarni loyihalashda asosiy geliotexnik talablaridan biri bu quyosh nurlarini qabul qiluvchi qurilmasining yo'nalishini to'g'ri loyihalashdir. Issiqlik unumdorligi nafaqat quyosh tizimlarining texnik xususiyatlariga, balki burilish burchagi va uning nurini qabul qiladigan yuzaning yo'nalishiga ham bog'liq. Hozirgi kunda juda katta e'tibor passiv quyosh isitish tizimlari bilan qurilgan binolarga qaratilmoqda va amalda bunday binolar ko'plab qurilmoqda[7,13].



3-rasm. Quyosh isitish tizimli binolar.

Passiv uy tushunchasi - binoni isitish uchun sarflanadigan energiyaning solishtirma iste'moli 1 m^2 yuzada yiliga o'rtacha 15 kWh dan oshmaydigan, atrof muhitga salbiy ta'siri minimallashtirilgan, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, jumladan quyosh energiyasi asosida hamda energiya samarador va tejamkor texnologiyalardan foydalanish hisobiga isitish, shamollatish va havoni konditsionerlash tizimlariga ega bo'lgan uy;

Aktiv uy tushunchasi - so'nggi paytlarda "Aktiv uy" tizimi tushunchasi ommalashib bormoqda. "Aktiv uy"ning asosiy prinsipi passiv uy instituti (Germaniya), aqlli uy texnologiyalari

va muqobil energiyadan foydalanib ishlab chiqilgan yechimlar kombinatsiyasidir. Ushbu konsepsiyaga muvofiq qurilgan binolar o'z ehtiyojlari uchun minimal energiya sarflaydi. Bundan tashqari, ular energiyani o'zlari ham shunday miqdorda ishlab chiqaradilarki, bu faqat o'z ehtiyojlarini ta'minlabgina qolmasdan (yoritish, maishiy texnika energiya ta'minoti va hatto hovuzdagi suvlarni isitish) balki uni markaziy ta'minot tarmog'iga yetkazib beradi. Bu ko'p mamlakatlarda ortiqcha energiyani sotish hisobiga daromad olish imkonini beradi. Shunday qilib, "Aktiv uy"lar daromad manbai bo'lib qoldi. Misol uchun, Daniyada qurilgan dunyodagi birinchi "Aktiv uy"ni ishlab chiquvchilar fikriga ko'ra, bu uy 30 yil davomida o'zini qurish uchun ketgan xarajatlarni to'liq qoplaydi deb hisoblashadi [6,14]

Xulosa qilib aytganda, binolarning energiya samaradorligini ta'minlashning muhandislik uslubi sifatida issiqlik nasoslaridan foydalanish bo'yicha xorijiy mamlakatlar tajribalarini tadbiq qilish, hamda energiya tejaydigan binolar xavfsizlik va ishonchliligi uchun me'yoriy talablaridan quyidagilarni e'tiboga olish zaruriyati paydo bo'ldi.

- birlamchi energiya sarfini kamaytirish uchun turar-joy binolari asosiy energiya sarfini 30% gacha kamaytirishga qo'yiladigan talablar;
- binolarda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishga qo'yiladigan talablar;
- yuqori sifatli issiqlik izolatsiyasi tufayli binolarning atrof - muhit bilan issiqlik almashinuvini minimallashtirishga qo'yiladigan talablar;
- binolarning energetik pasportlarini ishlab chiqishga qo'yiladigan talablar;
- binolardan foydalanish paytida energiya sarfini muntazam ravishda kuzatib borish uchun talablar;
- energiya iste'moli darajasini pasaytirish bo'yicha chora-tadbirlarni davlat tomonidan subsidiyalash mexanizmlarini yaratish;
- binolar energiya samaradorligini oshirish dasturlarini majburiy qabul qilish.

REFERENCES

1. Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания состояние, проблемы и пути решения. Иваново: ПресСто, 2016. –276 с.
2. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. В.М.Фокин. – М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. –256 с.
3. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач и Н.В. Шилкин. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.

4. Norov N.N. Passiv quyosh isitish tizimli kam qavatli turar-joy binolarining konstruktiv yechimi. Monorgafiya, Toshkent-2020y, 122 bet
5. Энергоэффективные и комфортные дома Дании (Электронный ресурс) УРЛ: [хтп://портал-энерго.ру/артислес/детали с/и.д /823](http://портал-энерго.ру/артислес/детали с/и.д /823) (Дата обращения 02.06.2016.
6. Norov Nusiratjon Nuraliyevich, and Yulduz Xudoynazarova. "TURAR-JOY BINOLARIDA ENERGIYA ISTE'MOLI HOLATI VA ENERGIYA TEJAMKORLIKNI TA'MINLASH MASALALARI." *GOLDEN BRAIN* 1.1 (2023): 157-159.
7. Зохидов М.М., Норов Н.Н. "Энергоэкономичное здание." *Жилищное строительство* 5 (2003): 28-29.
8. Маракаев Р.Ю., Н.Н.Норов. "Узбекистон шароитида энергия самарали биноларни лойиха, алаш/Укув кулланма." *Ўкув-услубий қўлланма. Т., ТАҚИ* (2009).
9. Norov, N. N., and U. R. Abdullaev. "ENERGOEFFEKTIVNYX TEXNOLOGIY S SOLNECHNYMI SISTEMAMI TEPLOSABJENIYa V SELSKOM KOMPLEKSE." *Ta'lim fidoyilari* 3.2 (2023): 48-50.
10. Norov, N. N., and Yu. D. Xudaynazarova. "PRIMENENIE ENERGOEFFEKTIVNYX STROITELNYX TEXNOLOGIY NA FUNDAMENTE ZDANIY." *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences* (2023): 161-164.
11. Nuralievich Norov Nusiratjon, and Khudainazarova Yulduz Djumanazarovna. "Designing architectural-spatial structure of smallstorey residential buildings with sunny heating." *International journal for innovative research in multidisciplinary field*. ISSN: 2455-0620.
12. Норов Нусиратжон Нуралиевич. "АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПАССИВНОЙ СИСТЕМОЙ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ." *Строительство и образование* 4.5-6 (2023): 103-111.
13. Norov Nusiratjon, and Tursinbek Genjebayev. "ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY OF ROOF STRUCTURES OF EXISTING HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS (IN THE CASE OF THE CITY OF NUKUS)." *Modern Science and Research* 3.1 (2024): 207-214.
14. Norov Nusiratjon, and Tursinbek Genjebaeva. "OF BUILDINGS OF MEDICAL INSTITUTIONS ENERGY EFFICIENCY OPPORTUNITIES." *Modern Science and Research* 3.1 (2024): 550-556.

15. Нусиратжон Норов, Юлдуз Худайназарова and Максуд Султонов "Вопросы адаптации к изменению климата и смягчения его последствий в жилищно-строительном секторе Республики Узбекистан." Сейсмическая безопасность зданий и сооружений 1.1 (2023): 258-263.
16. Norov, N. N. "FEATURES OF SPATIAL PLANNING SOLUTIONS FOR LOW-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS WITH A PASSIVE SOLAR HEATING SYSTEM." Synergy: Cross-Disciplinary Journal of Digital Investigation (2995-4827) 2.2 (2024): 33-38.
17. Norov, Nusratjon. "SOLAR ENGINEERING REQUIREMENTS FOR THE DESIGN OF LOW-RISE BUILDINGS OF PASSIVE SOLAR HEATING SYSTEMS." Modern Science and Research 3.2 (2024): 137-147.