

## QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINI QO'LLAGAN HOLDA ISSIQLIK NASOSLARINING SAMARADORLIGINI TADQIQ ETISH

**Axmadjonov Usmonjon Zokirjon o'g'li**

O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi huzuridagi Qayta tiklanuvchi energiya manbalari milliy ilmiy-tadqiqot instituti, Katta ilmiy xodim

E-mail: [92nodirnodir92@gmail.com](mailto:92nodirnodir92@gmail.com)

**Bebitov Shodmon Oxunjonovich**

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari milliy ilmiy-tadqiqot instituti, kichik ilmiy xodim

E-mail: [Bebitovshodmon1999@gmail.com](mailto:Bebitovshodmon1999@gmail.com)

**Sodiqov Farrux Furqat o'g'li**

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari milliy ilmiy-tadqiqot instituti, kichik ilmiy xodim

E-mail: [sodiqov6454@gmail.com](mailto:sodiqov6454@gmail.com)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14956217>

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada namunaviy xonadonlarni isitish va issiq suv bilan ta'milash uchun zamonaviy qurilmalardan biri bo'lgan issiqlik nasoslari va ularning samoradorligi yoritib berilgan. Namunaviy xonadonlar uchun issiqlik nasoslarini qaysi turini tanlash va hisoblash formulalari keltirib o'tilgan

**Kalit so'zlar:** Issiqlik nasosi, energiya, iqtisodiy samaradorlik, yer maydonlari, texnologiyalar, isitish qurilmalari, issiq suv, afzalligi va kamchiligi.

## RESEARCH INTO THE EFFICIENCY OF HEAT PUMPS USING RENEWABLE ENERGY SOURCES

**Abstract:** This article covers one of the modern devices used for heating and providing hot water to model apartments – heat pumps – and their efficiency. It discusses the types of heat pumps suitable for model apartments and provides calculation formulas for selecting the appropriate type.

**Keywords:** Heat pump, energy, economic efficiency, land use, technologies, heating devices, hot water, advantages and disadvantages.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются тепловые насосы – одно из современных устройств для отопления и обеспечения горячей водой типовых квартир, а также их эффективность. Приведены виды тепловых насосов, подходящие для типовых квартир, и формулы их расчета..

**Ключевые слова:** Тепловой насос, энергия, экономическая эффективность, земельные площади, технологии, отопительные приборы, горячее водоснабжение, преимущества и недостатки.

## KIRISH

Issiqlik nasoslarini o'rnatish va ulardan foydalanish bo'yicha Yevropa amaliyoti dunyodagi boshqa mamlakatlardan oldinda.

Mutaxassislarning fikriga ko'ra, hozirda dunyoda 100 millionga yaqin issiqlik nasoslari o'rnatilgan va har yili 20 millionga yaqin issiqlik nasoslari o'rnatiladi. Issiqlik nasoslarini o'rnatish tendensiyalari butun dunyoda ortib bormoqda, ayniqsa energiya samaradorligi va ekologik tozalik muhim bo'lib borayotgan davrda. Uy-joy va tijorat sektorida issiqlik nasoslariga bo'lgan qiziqish

sezilarli darajada oshmoqda. Osiyo bozorlarida, xususan, Xitoy va Hindistonda ham issiqlik nasoslariga talab kuchaymoqda.

Shvetsiyada barcha isitishning 50% geotermal issiqlik nasoslari tomonidan ta'minlanadi. Stokgolmda barcha isitishning 12% umumiy quvvati 320 MW bo'lgan geotermal nasoslar tomonidan ta'minlanadi, issiqlik manbai Boltiq dengizi hisoblanadi.

Shveysariyada 60 000 dan ortiq issiqlik nasoslari ishlatilmoqda, bu turar-joy binolaridagi isitish tizimlarining umumiy sonining taxminan 30% ni tashkil qiladi.

Amerika Qo'shma Shtatlarida har yili 1 milliondan ortiq geotermal issiqlik nasoslari ishlab chiqariladi. Yaponiya har yili 3 millionga yaqin issiqlik nasoslarini ishlab chiqaradi.

Issiqlik nasoslari - bu issiqlikni sovuqroq muhitdan issiqroq muhitga o'tkazadigan, isitish, sovutish yoki ikkalasini ham ta'minlaydigan qurilmadir.

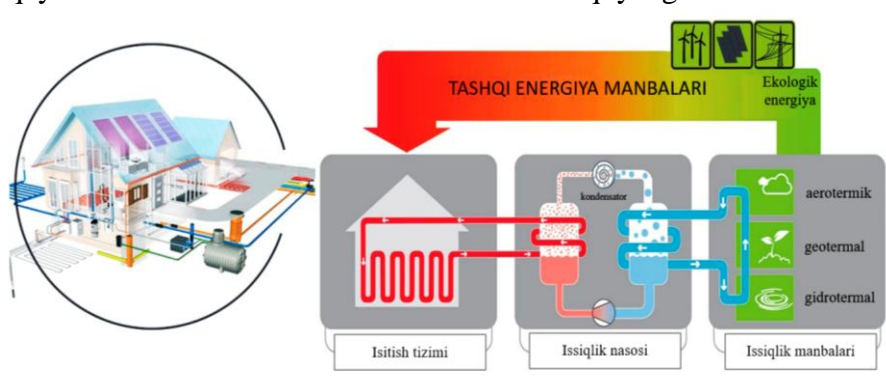
Issiqlik nasoslari binolarning issiqlik ta'minotini dekarbonizatsiya qilishda asosiy rol o'ynaydi. Biroq, mavjud binolarda issiqlik nasoslarini joriy etish yuqori harorat talablari tufayli hali ham katta qiynchiliklarni keltirib chiqaradi. Miqdoriy samaradorlik tahlili turar-joy binolariga o'rnatilgan 50 dan ortiq issiqlik nasoslarini o'z ichiga oladi, bu binoning xususiyatlari, kuzatilgan haroratlardan va issiqlik nasosi turi o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlaydi.

Yuqori samaradorlik va ekologik tozalik:

Issiqlik nasoslari an'anaviy isitish tizimlariga nisbatan energiyani sezilarli darajada tejaydi. Karbonat angidrid chiqindilarini kamaytirish orqali ekologik tozalikni ta'minlaydi.

Issiq va sovuq mavsumlarda qo'llanishi mumkinligi uni ko'p qirrali qurilma sifatida tanitmoqda. Issiqlik nasoslari faqatgina uylar uchun emas, balki sanoat ob'ektlari, issiqxona xo'jaliklari va hatto elektr transport vositalarida ham qo'llanmoqda. Markaziy isitish tizimlari va ko'p kvartirali uy-joy loyihalarida issiqlik nasoslaridan keng foydalanilmoqda.

Issiqlik nasosi ishlashi uchun tashqi energiya manbasini talab qiladi. Eng keng tarqalgan issiqlik nasoslari kompressor, termal kengaytirish klapan, evaporatator va kondensatordan iborat. Ushbu komponentlar ichida aylanib yuradigan sovutish suvi sovutgich deb ataladi. Bir necha turdagi issiqlik nasoslari mavjud bo'lib, ularning har biri muayyan soha va muhit sharoitlari uchun mo'ljallangan. Issiqlik nasoslarining asosiy turlari: 1) Havo manbali issiqlik nasoslari, 2) tuproq osti issiqlik energiyasi orqali issiqlik nasoslari, 3) Suv issiqligi yordamida ishlovchi issiqlik nasoslari, 4) Absorbsion issiqlik nasoslari, 5) qurituvchi issiqlik nasoslari, 6) ikki manbali issiqlik nasoslari, 7) Gibril issiqlik nasoslari. Har bir turdagi issiqlik nasoslari ishlatilish muhitiga qarab o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega. Issiqlik nasoslarini ishlashi va unga kerak bo'ladigan elektr energiyani qayta tiklanuvchi manbalardan olish sxemasi quydagi 1-rasimda keltirib o'tilgan.



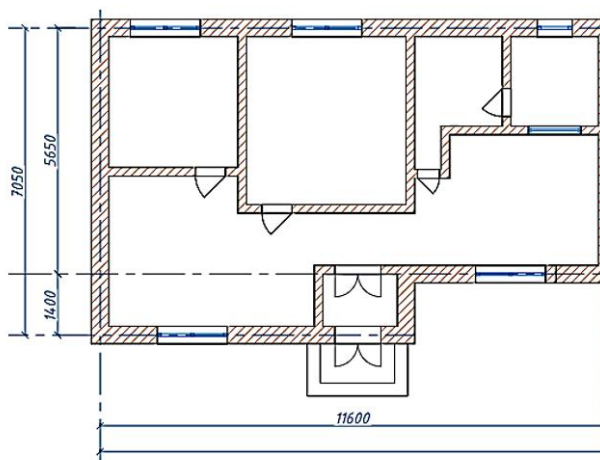
1-rasm. Issiqlik nasosini qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosida ishlashi

Aaytib o'tganimizdek issiqlik nasosi ishlashi uchun tashqi energiya manbasini talab qiladi, yuqori energiya samaradorlikka erishish uchun kerakli bo'lgan elektr energiyani aynan qayta tiklanuvchi (quyosh va shamol) energiya manbalari yordamida hosil qilishimiz kerak bo'ladi. Quyda shartli tanlab olingan namunaviy xonadon uchun issiqlik nasosini quvvatini aniqlasak.

Namunaviy xonadonlarda foydalaniladigan issiqlik nasoslarini quvvatini aniqlash va qaysi turdagi issiqlik nasosidan foydalanish maqsadga muvofiqligini ko'rib chiqamiz.

Namunaviy xonadon sifatida instutimizda qurilgan umumiy maydoni 80m<sup>2</sup> ga teng bo'lgan binoni tanlab olamiz. Tanlangan xonadon bir qavatli, gishdan qurilgan va pol qismi orqali isitilishi rejalashtirilgan, shu holatda tizimdagi suvni issiqlik nasosi yordamida isitish maqsadi qo'yilgan.

Namunaviy xonadon o'lchamlari: 2-rasimda keltirib o'tilgan yani bo'yi 7,05 m eni 11,6 m va balandligi 2,80 m bo'lgan gishdan qurilgan bino. Shu xonadon uchun qaysi tipdagi issiqlik tanlashni ko'rib chiqamiz.



**2-rasm Namunaviy xonadon o'chamlari**

Birinchi navbatta xonadon o'lchamlariga qarab kerakli issiqlik nasos quvvatini aniqlab olamiz. Hisoblash formulasi quyidagicha:

$$R = (k * V * T) / 860 \quad (1)$$

Unda belgilar quyidagi ma'nolarga ega:

- R - kilovatt va kcall/soatda iste'mol qilinadigan energiya resurslari miqdori;
- k - binoning o'rtacha issiqlik yo'qotish koeffitsiyenti;
- V - isitiladigan maydonlarning hajmlari;
- T - xona ichidagi va tashqarisidagi minimal qiymatlarni hisobga olgan holda harorat farqi.

Bu yerda k g'isht devor uchun k=1-2; olinadi;

V - isitiladigan maydonlarning hajmi misol uchun 81,78 m<sup>2</sup> yuza va 2,8 m balandlikdagi xona, bunda jami hajim 81,78×2,8 = 289 m<sup>3</sup> ga teng bo'ladi

$$T_{o'rta} = (T_{ichki} - T_{tashqi}) = 20 - (-5) = 25 \text{ C} \quad (2)$$

Demak bizga kerak bo'ladigan quvvat yuqoridagi fo'rmulaga qoyamiz va quyidagicha bo'ladi:

$$P = (1 \times 289 \times 25) / 860 = 8,4 \text{ kW} \quad (3)$$

Ushbu issiqlik nasosi faqat uyni isitish uchun, agar sizga issiq suv ta'minoti ham kerak bo'lsa issiqlik nasosining boshqa turini tanlashingizga to'g'ri keladi.

## XULOSA

Olingan hisoblash natijalariga asoslanib bizga kerakli bo'lgan issiqlik nasosini tanlaymiz: "Havo-suv" – Past qurilish xarajatlari, lekin sovuq ob-havoda samaradorligi pasayishi mumkin.

"Suv-suv" – Yuqori samaradorlik, lekin suv manbai talab qiladi.

"Yerdan issiqlik" – Barqaror ishlash, lekin dastlabki xarajatlar yuqori.

Biz tanlab olgan xonadon suv bilan ta'minlangan lekin yer osti geotermal issiqlik qatlamidan energiya olishni imkoni yo'q, shuning uchun biz Suv-Suv tizimli ya'ni suvni qizdirish orqali isituvchi issiqlik nasosini tanlaymiz. Ushbu issiqlik nasosi ishlashi uchun tashqi energiya manbasini kerak bo'ladi, yuqori energiya samaradorlikka erishish uchun kerakli bo'lgan elektr energiyani aynan qayta tiklanuvchi (quyosh va shamol) energiya manbalari yordamida olishni tavsiya qilinadi. Bunda ushbu gibrid (quyosh va shamol) energiya tizimi va qo'shimcha akkumulyatorga ega bo'lib kun davomida iste'mol bilan ta'minlaydi va akkumulyatorni zaryadlaydi.

Yuqoridagi formula va tenglamalar orqali siz ham istalgan xonadon uchun qancha quvvatdagi issiqlik nasosi va uning tipini aniqlab olishingiz mumkin.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. J ГОСТ 34346.2-2017 (ISO 13256-1:1998) Тепловые насосы с водой в качестве источника тепла. Испытания и оценка рабочих характеристик.
2. ГОСТ 34346.1-2017 (ISO 13256-1:1998) Тепловые насосы с водой в качестве источника тепла. Испытания и оценка рабочих характеристик. Часть <https://docs.cntd.ru>
3. Rosenow J., Gibb D., Nowak T., Lowes R. Heating up the global heat pump market. Nature Energy. 2022. Vol. 7. pp. 901–904. doi: 10.1038/s41560-022-01104-8.
4. Heat Pumps in Multi-Family Buildings for Space Heating and Domestic Hot Water. Technology Collaboration Programme on Heat Pumping Technologies. November, 2022. Final Report no. HPTAN50-1. 45 p.
5. <http://portal-energo.ru/articles/details/id/129>
6. <https://atmosfera.msk.ru/heatpump/oblasti-primeneniya-tn/>
7. [https://uz.wikipedia.org/wiki/Issiqlik\\_nasosi](https://uz.wikipedia.org/wiki/Issiqlik_nasosi)