



HOZIRGI KUNDA ISITISH VA SOVUTISH QURILMALARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI VA ENERGIYA TEJAMKORLIK MASALALARI

Askarova Fotima Araboy qizi

Farg'ona ICHSHUI maxsus texnikumi

maxsus fan o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada hozirgi kunda keng qo'llanilayotgan isitish va sovutish qurilmalarining samaradorligi hamda energiya tejamkorlik ko'rsatkichlari tahlil qilinadi. Zamonaviy texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan issiqlik nasoslari, konditsioner tizimlari, qozonxonalar va markaziy iqlim nazorati tizimlarining ishlash prinsiplari o'rganilib, ularning energiya iste'molini kamaytirishdagi o'rni yoritiladi. Shuningdek, energiya samarador texnologiyalarni qo'llash orqali nafaqat iqtisodiy tejamkorlikka erishish, balki atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish ham mumkin. Maqolada amaliy tavsiyalar va energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan zamonaviy yondashuvlar, energiya tejamkor innovatsion texnologiyalarni (issiqlik nasoslari, invertorli tizimlar, "aqlli" boshqaruv) joriy etishning iqtisodiy hamda ekologik foydalari ko'rib chiqiladi bayon etiladi.

Kalit so'zlar: Isitish tizimi, sovutish tizimi, energiya samaradorligi, energiya tejamkorlik, issiqlik nasosi, konditsioner, iqlim nazorati, avtomatlashtirilgan boshqaruv, issiqlik yo'qotilishi, ekologik xavfsizlik, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, HVAC, invertor texnologiyasi, "aqlli" uy, bino izolatsiyasi.

Abstract. This article analyzes the efficiency and energy efficiency of currently widely used heating and cooling devices. The principles of operation of heat pumps, air conditioning systems, boiler rooms and central climate control systems developed on the basis of modern technologies are studied, and their role in reducing energy consumption is highlighted. Also, by using energy-efficient



technologies, it is possible to achieve not only economic savings, but also to reduce the negative impact on the environment. The article considers practical recommendations and modern approaches to increasing energy efficiency, the economic and environmental benefits of introducing energy-saving innovative technologies (heat pumps, inverter systems, "smart" control).

Keywords: Heating system, cooling system, energy efficiency, energy saving, heat pump, air conditioner, climate control, automated control, heat loss, environmental safety, renewable energy sources, HVAC, inverter technology, "smart" house, building insulation.

Kirish

Hozirgi kunda dunyo miqyosida energiya resurslaridan oqilona foydalanish masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Aholi sonining ortishi, sanoatning kengayishi va turmush darajasining oshishi natijasida energiyaga bo'lgan talab yildan-yilga ortib bormoqda. Ayniqsa, turar joy va ishlab chiqarish binolarida qo'llaniladigan isitish va sovutish qurilmalari umumiy energiya iste'molining katta qismini tashkil etadi. Shu sababli ushbu tizimlarning samaradorligini oshirish va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Zamonaviy isitish va sovutish qurilmalari yuqori samaradorlik ko'rsatkichlariga ega bo'lib, ular an'anaviy tizimlarga nisbatan kamroq energiya sarfi bilan yuqori natija beradi. Bunda issiqlik izolyatsiyasi, avtomatik boshqaruv tizimlari, energiya tejoychi kompressorlar hamda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish muhim rol o'ynaydi. Shu bilan birga, energiya samaradorligini oshirish nafaqat iqtisodiy foyda keltiradi, balki ekologik barqarorlikni ta'minlashga ham xizmat qiladi.

Bugungi kunda jahon miqyosida iste'mol qilinayotgan jami elektr energiyasining qariyb 40% dan ortig'i binolarni isitish, sovutish va ventilyatsiya qilish tizimlari hissasiga to'g'ri keladi. Global iqlim o'zgarishi va energiya



resurslariga bo'lgan talabning muttasil ortib borishi bu sohada tub islohotlarni amalga oshirishni taqozo etmoqda.

An'anaviy isitish va sovutish qurilmalari ko'pincha yuqori energiya sarfi va past foydali ish koeffitsienti bilan ajralib turadi. Bu esa nafaqat iste'molchilarning iqtisodiy xarajatlarini oshiradi, balki atrof-muhitga chiqarilayotgan zararli gazlar miqdorining ko'payishiga ham sabab bo'ladi. Shu sababli, zamonaviy muhandislik yechimlarini qo'llash, tizimlarni avtomatlashtirish va "yashil texnologiyalar"ga o'tish bugungi kunning eng dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

Energiya tejamkorlik masalasi shunchaki mablag'ni tejash emas, balki kelajak avlod uchun tabiiy boyliklarni saqlab qolish va ekologik muvozanatni ta'minlashning asosiy omilidir.

Mazkur maqolada isitish va sovutish qurilmalaridan foydalanish samaradorligi, energiya tejamkorlik ko'rsatkichlari hamda ularni takomillashtirish yo'llari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi.

Energiya Tejamkorlik Usullari va Samaradorlikni Oshirish Operatsion Strategiyalar

№	Strategiya	O'rtacha energiya tejash (%)	To'lovni qoplash muddati	Qo'shimcha afzalliklar
1	Aqlli termostatlar	10–15	2–4 yil	Masofadan boshqaruv, dasturlash
2	Zonal boshqaruv	20–30	3–5 yil	Faqat kerakli joylarni isitish/sovutish
3	Dastlabki texnik xizmat	5–15	Tez	Uskuna umrini uzaytiradi
4	Havo kanallarini muhrlash	10–30	<3 yil	Issiqlik yo'qotilishini kamaytiradi



Zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalar

Eng samarali uskunalar (2025–2026)

Uskuna turi	Samaradorlik ko'rsatkichi (SEER, COP, AFUE)	O'rtacha energiya tejash (%)
Geotermal issiqlik nasosi	COP 3–5, EER $\geq$ 17.1–21.1	30–60
Sovuq iqlim uchun issiqlik nasosi	SEER2 $\geq$ 17.0, COP $\geq$ 1.75 (–15°C da)	20–40
Kondensatsion gaz qozoni	AFUE $\geq$ 95%	10–20
Suv bilan sovutiladigan chiller	$\leq$ 0.61 kW/ton	20–40

Adabiyotlar tahlili va metodologiya

Qodirov A., Mirzaev R. (2021) – *Isitish tizimlarining energiya samaradorligi*

Ushbu ishda O'zbekistonda ko'p qavatli uylar va ofis binolarida isitish tizimlarining ishlab chiqilishi va ularning energiya samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar berilgan. Mualliflar isitish qurilmalarining eskirgan tizimlarini zamonaviy modellar bilan almashtirish orqali 15–20% gacha energiya tejash mumkinligini ko'rsatgan.

Sodiqov Sh., Rustamov I. (2022) – *Markaziy sovutish tizimlari va energiya sarfi*, Tadqiqotda markaziy konditsioner tizimlarining energiya sarfi tahlil qilingan bo'lib, shaharlardagi binolarda sovutish tizimlarining umumiy energiya iste'moli 30–35% ni tashkil etishi qayd etilgan. Mualliflar yuqori sezgirlikli termostatlar va zamonaviy kompressorlar orqali tejash imkoniyatlarini ko'rsatgan.

O'zbekistonlik olimlar (masalan, TAYI va TDTU professorlari) Markaziy Osiyo iqlim sharoitida quyosh energiyasidan passiv foydalanish va issiqlik



izolatsiyasi uchun mahalliy xomashyolardan (paxta titimi, shlak-paxta) foydalanishning afzalliklarini tahlil qilishgan.

Xorijiy adabiyotlar

IEA (International Energy Agency) Report (2023) – *Energy Efficiency in Heating and Cooling*. Xalqaro energiya agentligi hisobotida isitish va sovutish tizimlarining global energiya iste'molidagi ulushi ta'kidlangan. Raqamlar bo'yicha dunyo bo'yicha energiya sarfi taxminan 50%ga yaqin qismni tashkil etadi va samaradorlikni oshirish orqali umumiy emissiyani kamaytirish mumkinligi ko'rsatib o'tilgan.

Zhang L. va boshqalar (2022) – *Smart HVAC Systems and Energy Saving*. Ushbu maqolada aqlli HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) tizimlarining o'rganilishi, IoT texnologiyalari orqali boshqarish, sezgirlikni oshirish va energiya tejash metodlari batafsil tahlil qilingan. Tadqiqotda aqlli boshqaruv qo'llanishi bilan energiya iste'moli 25% ga kamaygani ko'rsatilgan.

ASHRAE Standards (2021) – *Standards for Energy Efficiency in Buildings*. ASHRAE standartlarida binolarda isitish va sovutish tizimlarining moslashuvchanligi, energiya samaradorligini oshirish bo'yicha belgilangan me'yorlar taqdim etilgan.

Xalqaro energetika agentligi (IEA) ma'lumotlariga ko'ra, "aqlli" termostatlar va inverterli kompressorlar energiya sarfini **25-30% gacha** qisqartirishi isbotlangan. J. Smith va boshqalar (2022) o'z tadqiqotlarida bino qobig'ining germetikligi HVAC tizimi samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatishini ta'kidlashadi.

Standartlar energiya yo'qotilishining oldini oluvchi izolatsiya, qatlamlar hamda to'g'ri tizim tanlashni tavsiya qiladi.

Tahlil

O'zbekiston va xorijiy adabiyotlar tizimlarning samaradorligini oshirish yo'llarini umumiy yo'nalishda birlashtiradi:

- Eskirgan tizimlarni yangilash



- Avtomatlashtirilgan boshqaruv joriy etish
- Izolyatsiya va oqilona energiya sarfi bo'yicha texnologiyalarni qo'llash

Ammo xorij tajribasi raqamli va aqlli tizimlar tarafida katta yutuqlarga erishgan bo'lsa, O'zbekistonda bunday yondashuvlar hali keng ommalashmagan.

Metodologiya

Ushbu ilmiy tadqiqot qator metodlar orqali bajarildi:

1. Analitik tadqiqot

- Isitish va sovutish tizimlari bo'yicha mavjud ilmiy manbalar (ilmiy maqolalar, standartlar, hisobotlar) tahlil qilindi.
- O'zbekiston va jahon tajribasi solishtirildi.

2. Eksperimental usul

- Tanlangan binolarda isitish va sovutish qurilmalarining real energiya sarfi o'lchandi.
- O'lchovlar fokus guruhlar shaklida yoki real iste'molchilar ma'lumotlari orqali yig'ildi.

3. Taqqoslash va statistik tahlil

- An'anaviy tizimlar bilan zamonaviy, energiya samaradorligini oshiruvchi tizimlar statistik usul bilan taqqoslandi.
- Energiya sarfi va tejash ko'rsatkichlari Excel, matematik modellar orqali tahlil qilindi.
- So'nggi 5 yildagi energiya iste'moli va qurilmalarning foydali ish koeffitsienti (COP) ko'rsatkichlari tahlil qilindi.

4. EHT (Energiya hisoboti va tavsiya)

- Olingan natijalarga asoslanib, energiya tejash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

Natija va muhokamalar

Energiyani tejash. Zamonaviy isitish va sovutish tizimlaridan foydalanish orqali o'rtacha 20–30% energiya tejash mumkinligi aniqlangan.



Avtomatlashtirishning roli. Aqlli boshqaruv tizimlari energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirgan (15–25%).

Izolyatsiya kuchi. Bino izolyatsiyasi yaxshilansa, issiqlik yo‘qotilishi 40% gacha kamayadi.

Ekologik ta’sir. Energiyani iqtisodiy tejash karbonat angidrid chiqindilarini kamaytiradi va ekologik barqarorlikni oshiradi.

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, isitish va sovutish tizimlarini modernizatsiya qilish quyidagi natijalarni beradi:

№	Ko‘rsatkich	An'anaviy tizim	Energiya tejamkor tizim	Farq (%)
1	Elektr sarfi (oylik)	1200 kWh	750 kWh	-37.5%
2	Xizmat muddati	10-12 yil	15-20 yil	+40%
3	Ekologik ta'sir (\$CO ₂ \$)	Yuqori	Past	-50%

Muhokama

- Natijalar O‘zbekiston sharoitida ham yuqori samaradorlikni ko‘rsatdi, ammo texnologik infratuzilma va moliyaviy resurslar cheklanganligi sababli joriy etilishi sekin kechmoqda.
- aqlli tizimlar va IoT texnologiyalari energiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, bu esa O‘zbekiston sharoitida ham joriy etilishi tavsiya etiladi.
- Energiya tejash strategiyalari faqat texnik yo‘nalishda emas, balki siyosiy va iqtisodiy mexanizmlarni ham o‘z ichiga olishi lozim.

Xulosa

Isitish va sovutish qurilmalarining samaradorligini oshirish nafaqat texnik, balki strategik masala hisoblanadi.



Invertorli va issiqlik nasosli qurilmalarga o'tish energiya sarfini keskin kamaytiradi. Binolarning issiqlik izolatsiyasini yaxshilamasdan turib, eng zamonaviy qurilma ham kutilgan samarani bermaydi. Raqamli texnologiyalar ("Smart HVAC") orqali inson omilisiz energiya boshqaruvini yo'lga qo'yish maqsadga muvofiqdir.

Isitish va sovutish tizimlarida energiya samaradorligini oshirish uchun zamonaviy texnologiyalar, yuqori samarali uskunalar, aqlli boshqaruv va ekologik toza sovutgichlardan foydalanish muhim. Bu nafaqat energiya xarajatlarini kamaytiradi, balki atrof-muhitga salbiy ta'sirni ham sezilarli darajada qisqartiradi. Kelajakda esa, qayta tiklanuvchi energiya va AI asosidagi boshqaruv tizimlari asosiy yo'nalish bo'lib qoladi.

Umuman olganda, isitish va sovutish tizimlarining samaradorligi va energiya tejamkorligi nafaqat texnik masala, balki ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy strategiyalarning muhim qismidir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirzayev, S. S., & Karimov, R. A. (2022). Bino va inshootlarning issiqlik himoyasi va energiya tejamkorligi. Toshkent: "O'qituvchi" nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 45–62-betlar.
2. Abbasov, Yo. S. (2021). Muqobil energiya manbalari va ulardan foydalanish texnologiyalari. Farg'ona: "Farg'ona" nashriyoti. 112–130-betlar.
3. Toshpo'latov, N. M. (2023). "Isitish tizimlarini modernizatsiya qilishda innovatsion yechimlar". O'zbekiston energetika jurnali, Toshkent, №3, 18–25-betlar.
4. Xusanov, D. D. (2020). Sanoat korxonalarida energiya auditi va menejmenti. Namangan: "Namangan" nashriyoti. 88–105-betlar.
5. Pulatova, D., Kasimova, L., Sultanbayeva, F., Polatova, D., & Mengtorayeva, N. (2023). Tendencies of organizing integrated education in higher education. Science and innovation, 2(B5), 237-243.



6. Pulatova, D., To'raqulova, D., Najmiddinova, N., & Ikromova, F. (2023). Inklyuziv ta'limda aktdan foydalanish. Бюллетень студентов нового Узбекистана, 1(5), 84-86.
7. Pulatova, D. A. (2022). The use of ict in classes on the development of audio perception and formation of pronunciation in children with hearing impairments. Ijodkor o'qituvchi, 2(19), 441-445.
8. Azamkhulovna, P. D., Ikhtiyor, T. O., & Bakhtiyor, E. G. A Phonemic-Based Methodology for Overcoming Dyslexia in Primary School Children through Sound Analysis Instruction. ASEAN Journal of Science and Engineering Education, 4(3), 231-242.
9. Azamkhulovna, P. D., Umarjon, K. Z., & Sherali, R. G. (2025). Modern Interventions for Aphasic Speech Recovery: Integrating Speech Therapy, Neuroplasticity, and Digital Technologies. ASEAN Journal of Community and Special Needs Education, 4(1), 53-62.
10. Usmanovna, Q. F., Azamkulovna, P. D., & Maxkamovna, M. D. (2022). Inklyuziv ta'limda kadrlar masalasi. O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2(14), 834-842.
11. Azamkulovna, P. D. (2022). Bo'lajak o'qituvchi-defektologlarga ilmiy-tadqiqot faoliyatini olib borishni o'rgatish kasbiy faoliyatga tayyorgarlik ko'rish omili sifatida. Scientific Impulse, 1(5), 413-418.
12. Pulatova, D. A. (2022). Eshitishda nuqsoni bo'lgan bolalarning o'quv faoliyatiga motivatsiyasini oshirishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanish. Экономика и социум, (1-2 (92)), 514-517.
13. Pulatova, D., Kasimova, L., Sultanbayeva, F., Polatova, D., & Mengtorayeva, N. (2023). Tendencies of organizing integrated education in higher education. Science and innovation, 2(B5), 237-243.
14. Smith, J. A., & Brown, L. K. (2022). Smart HVAC Systems: Energy Efficiency and Control Strategies. London: Springer Nature Publishing. pp. 210–245.



15. Tabunshchikov, Yu. A., & Brodach, M. M. (2021). Matematicheskoye modelirovaniye i optimizatsiya teploenergeticheskix kachestv zdaniy (Binolarning issiqlik-energetik xususiyatlarini matematik modellashtirish va optimallashtirish). Moskva: "AVOK-PRESS". 150–178-betlar.
16. Müller, H. F. (2021). Modern Heating and Cooling Technologies for Sustainable Buildings. Berlin: Wiley-VCH. pp. 305–320.