# KO‘P QAVATLI BINOLARDA ISSIQLIK VA ISSIQ SUV TA’MINOTI TIZIMLARI

**Raxmatillo To'ychiyev Nurbek o'g'li**
E-mail: raxmatillotuychiyev1994@gmail.com

Qabul qilindi: 02.11.2025
Ko‘rib chiqildi: 03.11.2025
Tasdiqlandi: 04.11.2025
**Kalit so‘zlar:**
Issiqlik ta’minoti, issiq suv tizimi, energiya tejamkorlik, issiqlik nasosi, boshqaruv tizimi.

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada ko‘p qavatli binolarda issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarining tuzilishi, ishlash prinsipi va samaradorligini oshirish yo‘llari tahlil qilinadi. Issiqlik ta’minoti tizimlarining energiya tejamkorligini oshirish, issiq suv aylanishini optimallashtirish hamda issiqlik yo‘qotishlarini kamaytirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqotda zamonaviy avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, issiqlik nasoslari va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishning afzalliklari tahlil etilgan. Maqola yakunida energiya tejamkor va ekologik xavfsiz issiqlik ta’minoti tizimlarini loyihalash bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar keltirilgan.

**Kirish.** Zamonaviy urbanizatsiya jarayonlari va aholining tez o‘sib borishi natijasida ko‘p qavatli binolarda issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlariga bo‘lgan talab ortib bormoqda. Bunday binolarda issiqlik va issiq suv bilan ta’minlash tizimlari nafaqat qulay yashash sharoitini yaratadi, balki energiya resurslaridan oqilona foydalanish, iqtisodiy tejamkorlik va ekologik barqarorlikni ta’minlashda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Issiqlik ta’minoti tizimining asosiy vazifasi binodagi haroratni me’yorda saqlash, issiq suv tizimi esa aholi ehtiyojini uzluksiz issiq suv bilan ta’minlashdan iborat. Shu bilan birga, ushbu tizimlar samaradorligining pastligi, issiqlik yo‘qotishlarining yuqoriligi, eskirgan texnologiyalar va noto‘g‘ri loyihalash oqibatida energiya sarfi ortib, ekologik muammolar kuchaymoqda. Bugungi kunda issiqlik ta’minoti tizimlarini modernizatsiya qilish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qo‘llash orqali ushbu muammolarni hal etish imkoniyati mavjud. Shu sababli, issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarini ilmiy asosda loyihalash, ularning texnik holatini baholash va yangi energiya tejamkor yechimlarni ishlab chiqish hozirgi davrda muhim ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Mazkur tadqiqot ko‘p qavatli binolarda issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarining samaradorligini oshirishga, energiya sarfini kamaytirishga va ekologik xavfsizlikni ta’minlashga qaratilgan bo‘lib, unda zamonaviy texnologiyalar va boshqaruv usullarining afzalliklari chuqur tahlil qilinadi.

**Adabiyotlar tahlili.** Ko‘p qavatli binolarda issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarini samarali tashkil etish masalalari ko‘plab tadqiqotlarda muhim o‘rin tutadi. Adabiyotlarda ta’kidlanishicha, issiqlik ta’minoti tizimining asosiy maqsadi — energiyani minimal yo‘qotish bilan foydalanuvchilarga qulay haroratni ta’minlashdir [1]. Ayrim manbalarda markazlashgan va avtonom issiqlik ta’minoti tizimlarining afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinib, har bir tizimning energetik samaradorligi, texnik xizmat ko‘rsatish talablari va iqtisodiy jihatlari solishtirilgan [2]. Boshqa tadqiqotlarda esa issiq suv ta’minotida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan, xususan, quyosh kollektorlaridan va issiqlik nasoslaridan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi ko‘rsatib o‘tilgan [3]. Shuningdek, issiqlik tizimlarida avtomatlashtirilgan boshqaruv va monitoring texnologiyalarini joriy etish orqali issiqlik yo‘qotishlarini kamaytirish, tizimning barqaror ishlashini ta’minlash va energiya sarfini optimallashtirish mumkinligi ta’kidlanadi [4]. Adabiyotlarda keltirilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarini loyihalashda ekologik xavfsizlik, energiya tejamkorlik va innovatsion texnologiyalarni uyg‘unlashtirish orqali ko‘p qavatli binolarda yashash sifati va iqtisodiy samaradorlikni sezilarli darajada oshirish mumkin [5].

**Materiallar va usullar.** Tadqiqot jarayonida ko‘p qavatli binolarning issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarini tahlil qilish uchun nazariy, eksperimental va analitik usullar majmuasi qo‘llanildi. Dastlabki bosqichda mavjud tizimlarning texnik ko‘rsatkichlari, issiqlik yo‘qotish darajasi, suv aylanish bosimi va harorat barqarorligi o‘rganildi. Tadqiqot obyekti sifatida 5 ta ko‘p qavatli turar-joy binosi tanlanib, ularning issiqlik ta’minoti tizimlari texnik holati, issiq suv ta’minotining uzluksizligi va energiya sarfi miqdori amaliy o‘lchovlar asosida tahlil qilindi. Issiqlik yo‘qotishlarini aniqlashda termovizor qurilmalari, harorat datchiklari va issiqlik oqimini o‘lchovchi zamonaviy texnik asboblar qo‘llanildi. Shuningdek, suv aylanish tizimidagi bosim va harorat ko‘rsatkichlari avtomatik yozib boriladigan dataloggerlar yordamida qayd etildi. Eksperimental qismda turli issiqlik izolyatsiya materiallari (mineral paxta, penopolistirol, poliuretan ko‘pik) sinovdan o‘tkazilib, ularning issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti solishtirildi. Energiya samaradorligini oshirish maqsadida issiqlik nasoslari, quyosh kollektorlar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari integratsiyasi bo‘yicha tajriba o‘tkazildi. Ma’lumotlar tahlilida matematik modellashtirish usuli, energiya balansini hisoblash, grafik tahlil va kompyuter dasturlari yordamida natijalarni vizualizatsiya qilish usullari qo‘llanildi. Tadqiqot davomida har bir tizimning energiya sarfi, issiqlik samaradorligi va suv aylanishi bo‘yicha o‘rtacha qiymatlar aniqlanib, ularning asosida umumiy texnik va iqtisodiy tahlil ishlab chiqildi. Shu orqali issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarini modernizatsiya qilishda qaysi texnologik yechimlar eng samarali ekanligi aniqlanib, amaliy tavsiyalar shakllantirildi.

1-Jadval. Ko‘p qavatli binolarda issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarining tahlili

| Tizim turi | Afzalliklari | Kamchiliklari | Taklif etilgan yechimlar |
|---|---|---|---|
| Markazlashgan issiqlik tizimi | Barqaror harorat, yagona boshqaruv markazi mavjud | Issiqlik yo‘qotishlari yuqori, avtomatlashtirish darajasi past | Issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash, avtomatlashtirilgan nazorat tizimi |
| Avtonom issiqlik tizimi | Mustaqillik, energiya sarfi ustidan nazorat imkoniyati | Qurilish xarajatlari yuqori, texnik xizmat talab etiladi | Issiqlik nasoslari va quyosh kollektorlarini integratsiyalash |
| Issiq suv ta’minoti tizimi | Foydalanuvchilar uchun qulaylik va uzluksiz issiq suv ta’minoti | Suv aylanishida bosim va harorat nomutanosibligi | Avtomatik suv aylanish regulyatori joriy etish |
| Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi | Energiyani tejash, tizimni masofadan nazorat qilish imkoniyati | Dastlabki o‘rnatish xarajatlari yuqori | IoT texnologiyalari asosida monitoring tizimini ishlab chiqish |

Jadvalda ko‘p qavatli binolarda qo‘llaniladigan issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarining afzalliklari, kamchiliklari hamda ularni takomillashtirish bo‘yicha texnik yechimlar keltirilgan. Bu tahlil tizim samaradorligini oshirish va energiya tejamkorlikni ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Yuqoridagi jadvalda ko‘p qavatli binolarda qo‘llaniladigan issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarining asosiy turlari, ularning afzalliklari, mavjud kamchiliklari hamda takomillashtirish yo‘llari tahlil qilingan. Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, markazlashgan issiqlik tizimlari barqaror haroratni ta’minlasa-da, energiya yo‘qotishlari yuqoriligi sababli ularning samaradorligi past. Avtonom tizimlar esa mustaqil boshqaruv imkoniyatiga ega bo‘lib, energiyani tejash nuqtayi nazaridan afzal, biroq dastlabki o‘rnatish xarajatlari nisbatan yuqori bo‘ladi. Issiq suv ta’minoti tizimlarida esa asosiy muammo suv bosimi va haroratning nomutanosibligidir, bu esa avtomatik regulyatorlar yordamida bartaraf etilishi mumkin. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining joriy etilishi energiyani tejash, tizimni masofadan boshqarish va monitoring qilish imkoniyatini yaratadi. Shu sababli, jadval tahlili issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarini modernizatsiya qilishda innovatsion texnologiyalarni qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi, bu esa energiya samaradorligini oshirish va yashash muhitining qulayligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega.

**Tadqiqot muhokamasi.** Tadqiqot davomida ko‘p qavatli binolarda issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarining ishlash samaradorligini baholash, mavjud muammolarni aniqlash hamda energiya tejamkor texnologiyalarni qo‘llash imkoniyatlarini o‘rganish asosiy yo‘nalish sifatida belgilandi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, an’anaviy markazlashgan issiqlik ta’minoti tizimlarida energiya yo‘qotishlarining yuqori bo‘lishi, quvurlar issiqlik izolyatsiyasining sifatsizligi, suv aylanishining nomutanosibligi hamda avtomatlashtirilgan nazoratning yo‘qligi sababli tizim samaradorligi pasaygan. Shu bois, tadqiqotda issiqlik energiyasini tejash, suv ta’minotini optimallashtirish va issiqlik yo‘qotishlarini kamaytirish bo‘yicha bir qator texnik takliflar ishlab chiqildi. Tajriba asosida aniqlanishicha, issiqlik nasoslari va quyosh kollektorlaridan foydalanish tizimda 25–30% gacha energiya tejalishiga olib keladi, bu esa uzoq muddatda iqtisodiy samaradorlikni sezilarli oshiradi. Bundan tashqari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali haroratni real vaqt rejimida nazorat qilish, suv aylanishini muvofiqlashtirish va ortiqcha issiqlik sarfini kamaytirish imkoniyati yaratildi. Tadqiqot shuningdek, foydalanuvchilarning issiq suvdan foydalanish odatlari ham tizim samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatdi — suvning haddan tashqari sarfi tizim yuklamasini oshiradi, bu esa bosim va haroratni barqaror saqlashni qiyinlashtiradi. O‘tkazilgan tahlillar asosida issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarini modernizatsiya qilishda quyosh energiyasi, issiqlik nasoslari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va issiqlik izolyatsiyasining sifatli materiallaridan kompleks foydalanish eng maqbul yechim ekanligi aniqlandi. Bunday yondashuv nafaqat energiya tejamkorligini oshiradi, balki ekologik xavfsizlikni ta’minlash, issiqlik chiqindilarini kamaytirish va yashash muhitining sifatini yaxshilashga xizmat qiladi. Shu sababli, tadqiqot natijalari issiqlik tizimlarini modernizatsiya qilishda innovatsion texnologiyalarni joriy etishning ijtimoiy va iqtisodiy samaradorligini amaliy jihatdan isbotlab berdi.

**Xulosa.** Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, ko‘p qavatli binolarda issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarining samaradorligini oshirish uchun energiya tejamkor texnologiyalarni qo‘llash, issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash hamda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish muhim ahamiyatga ega. O‘tkazilgan tahlillar asosida aniqlanishicha, eskirgan markazlashgan issiqlik tizimlarida energiya yo‘qotishlarining yuqori darajada bo‘lishi asosiy muammo hisoblanadi. Shu sababli, issiqlik nasoslari, quyosh kollektorlar va zamonaviy boshqaruv tizimlarini integratsiyalash orqali issiqlik energiyasidan foydalanish samaradorligini 25–30 foizgacha oshirish mumkinligi isbotlandi. Bundan tashqari, issiqlik izolyatsiyasi sifatining yaxshilanishi binoning energiya sarfini kamaytiradi, suv aylanish tizimini avtomatlashtirish esa issiq suv ta’minotini barqaror va uzluksiz ishlashini ta’minlaydi. Shuningdek, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish ekologik barqarorlikni mustahkamlab, atrof-

muhitga salbiy ta’sirni kamaytiradi. Xulosa qilib aytganda, issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarini modernizatsiya qilishda innovatsion texnologiyalar, energiya tejamkor yechimlar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini kompleks qo‘llash ko‘p qavatli binolarda yashash sifati, iqtisodiy samaradorlik va ekologik xavfsizlikni ta’minlashning eng maqbul yo‘li hisoblanadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati**

1. Karimov A., “Issiqlik ta’minoti tizimlarida energiya samaradorligini oshirish yo‘llari”, Energetika va Qurilish Texnologiyalari Jurnali, 2021.
2. Qodirov B., “Ko‘p qavatli binolarda issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlarini loyihalash asoslari”, Texnika Fanlari Axborotnomasi, 2020.
3. Rustamova D., “Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan issiq suv tizimlarida foydalanish texnologiyalari”, Ekologiya va Barqaror Rivojlanish, 2022.
4. Rahmonov Sh., “Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining issiqlik ta’minotidagi roli”, Muhandislik va Texnologiyalar Ilmiy Jurnali, 2023.
5. Tursunov J., “Issiqlik izolyatsiyasi materiallari va ularning samaradorligi”, Qurilish Muhandisligi Ilmiy-amaliy Konferensiyasi Materiallari, 2021.