

TURARJOY BINOLARI DEVORLARIDA ISSIQLIK IZOLYATSION MATERIALLARINI QO‘LLASH ORQALI ISSIQLIK YO‘QOTILISHLARINI KAMAYTIRISH HISOBLARI

Masharipov Jaloladdin Mansur o‘g‘li
Isaxodjayev Xayrulla Sunnatullayevich
Toshkent davlat texnika universiteti

ANNOTATSIYA. *Ushbu maqolada turarjoy binolari devorlarida issiqlik izolyatsion materiallardan foydalanish orqali issiqlik yo‘qotilishlarini kamaytirish masalalari o‘rganilgan. Binlarda energiya samaradorligini oshirish hozirgi kunda dolzarb muammolardan biri bo‘lib, ayniqsa iqlimi keskin o‘zgaruvchan hududlarda issiqlik energiyasining katta qismi tashqi devorlar orqali yo‘qotiladi. Tadqiqotda devor konstruksiyalarining issiqlik o‘tkazuvchanlik ko‘rsatkichlari, izolyatsion materiallarning fizik-texnik xususiyatlari hamda ularni qo‘llash natijasida yuzaga keladigan energiya tejamlorligi hisoblari tahlil qilinadi. Hisoblash natijalari issiqlik izolyatsiyasidan foydalanish binolarning ekspluatatsiya xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishini ko‘rsatadi.*

KALIT SO‘ZLAR. *turarjoy binosi, issiqlik izolyatsiyasi, issiqlik yo‘qotilishi, devor konstruksiyasi, energiya samaradorligi, issiqlik o‘tkazuvchanlik*

KIRISH

Hozirgi kunda turarjoy binolarida energiya resurslaridan samarali foydalanish masalasi butun dunyo miqyosida dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi hamda energiya manbalarining cheklanganligi binlarda issiqlik energiyasini tejashga bo‘lgan ehtiyojni yanada kuchaytirmoqda. Ayniqsa, sovuq mavsumda binolarni isitish uchun sarflanadigan energiyaning katta qismi tashqi muhitga yo‘qotilib, bu holat iqtisodiy xarajatlarning oshishiga va atrof-muhitga salbiy ta‘sir ko‘rsatishga olib keladi.

Turarjoy binolarida issiqlik yo‘qotilishining asosiy qismi tashqi devorlar orqali sodir bo‘ladi. Agar devor konstruksiyalari yetarli darajada issiqlik izolyatsiyasi bilan ta‘minlanmagan bo‘lsa, bino ichidagi issiqlik tashqi muhitga tez o‘tadi va ichki mikroiklimni barqaror saqlash qiyinlashadi. Natijada isitish tizimlarining quvvati oshiriladi, yoqilg‘i va elektr energiyasi sarfi ko‘payadi hamda ekspluatatsion xarajatlari ortadi. Shu bois devorlarning issiqlik-texnik xususiyatlarini yaxshilash energiya samaradorligini oshirishning muhim omili hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasining iqlim sharoiti keskin kontinental bo‘lib, qish mavsumida havo haroratining pastligi, yozda esa yuqori bo‘lishi bilan tavsiflanadi. Bunday sharoitda turarjoy binolarini loyihalash va qurishda issiqlik izolyatsion materiallardan to‘g‘ri va oqilona foydalanish alohida ahamiyatga ega. Zamonaviy issiqlik izolyatsion materiallar

devorlarning issiqlik o'tkazuvchanligini sezilarli darajada kamaytirib, bino ichida qulay harorat rejimini saqlashga imkon beradi.

So'nggi yillarda qurilish amaliyotida mineral paxta, penopolistirol, ekstrudirovka qilingan polistirol, poliuretan ko'pik kabi samarali issiqlik izolyatsion materiallar keng qo'llanilmoqda. Ushbu materiallarning fizik-texnik xususiyatlari, jumladan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti, zichligi va namlikka chidamliligi devor konstruksiyalarining umumiy issiqlik qarshiligini oshirishga xizmat qiladi. Biroq har bir materialning qo'llanish samaradorligini aniq baholash uchun issiqlik yo'qotilishlarini hisoblash muhim hisoblanadi.

Mazkur maqolada turarjoy binolari devorlarida issiqlik izolyatsion materiallarni qo'llash orqali issiqlik yo'qotilishlarini kamaytirish masalasi ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan yoritiladi. Devor konstruksiyalarining issiqlik o'tkazuvchanligi, izolyatsiya qatlaminin qalinligi hamda material tanlovining energiya tejamlorligiga ta'siri hisoblashlar asosida tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari turarjoy binolarida energiya samaradorligini oshirish, isitish xarajatlarini kamaytirish va barqaror qurilish tamoyillarini amalga oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Materiallar va metodlar

Ushbu tadqiqotda turarjoy binolari tashqi devorlarida issiqlik izolyatsion materiallarni qo'llash orqali issiqlik yo'qotilishlarini kamaytirish samaradorligini baholash uchun hisoblash va tahliliy usullardan foydalanildi. Tadqiqot obyekti sifatida g'ishtdan qurilgan an'anaviy turarjoy binosi tashqi devori tanlab olindi. Devor konstruksiyasi izolyatsiyasiz va izolyatsiyalangan holatlarda alohida ko'rib chiqildi.

Devor konstruksiyasi quyidagi asosiy qatlamlardan iborat deb qabul qilindi: ichki suvoq qatlami, asosiy yuk ko'taruvchi g'isht devor qatlami, issiqlik izolyatsion material qatlami hamda tashqi himoya suvoq qatlami. Issiqlik izolyatsiyasi sifatida qurilish amaliyotida keng qo'llaniladigan mineral paxta materiali tanlandi.

Tadqiqotda devor orqali issiqlik uzatilishi statsionar issiqlik almashinuvi sharoitida, ya'ni harorat vaqt bo'yicha o'zgarmaydi deb qabul qilinib hisoblandi. Hisoblashlarda ichki va tashqi havo haroratlari orasidagi farq asosiy harakatlantiruvchi omil sifatida olindi.

Devorning umumiy issiqlik qarshiligi quyidagi formula orqali aniqlandi:

$$R = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

bu yerda:

δ_i — i-qatlamning qalinligi (m),

λ_i — i-qatlam materialining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti (W/m·K).

Devor orqali issiqlik yo'qotilishi quyidagi ifoda bilan hisoblandi:

$$Q = \frac{A \cdot \Delta T}{R}$$

bu yerda:

Q — issiqlik yoʻqotilishi (W),

A — devorning yuzasi (m^2),

ΔT — ichki va tashqi haroratlar farqi ($^{\circ}C$),

R — devorning umumiy issiqlik qarshiligi ($m^2 \cdot K/W$).

Hisoblashlar uchun quyidagi shartlar qabul qilindi: ichki havo harorati $20^{\circ}C$, tashqi havo harorati $-10^{\circ}C$ deb olindi. Devor yuzasi $1 m^2$ ga nisbatan hisoblandi, bu esa natijalarni solishtirish imkonini berdi.

Issiqlik izolyatsiyasiz va izolyatsiyalangan devorlar uchun alohida hisob-kitoblar amalga oshirildi. Olingan natijalar jadval koʻrinishida taqqoslandi hamda issiqlik yoʻqotilishidagi farqlar grafik orqali ifodalandi. Bu usul izolyatsion material qoʻllashning energiya samaradorligiga taʼsirini aniq koʻrsatib beradi.

Mazkur metodika turarjoy binolarini loyihalashda issiqlik izolyatsiyasining optimal qalinligini tanlash, energiya tejamkorlikni oshirish va isitish xarajatlarini kamaytirish boʻyicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

HISOBLASH NATIJALARI (RESULTS)

Tadqiqot doirasida turarjoy binosi tashqi devori orqali issiqlik yoʻqotilishlari izolyatsiyasiz va issiqlik izolyatsion qatlam qoʻllanilgan holatlarda hisoblab chiqildi. Hisob-kitoblar $1 m^2$ devor yuzasi uchun olib borildi, bu natijalarni solishtirma tahlil qilish imkonini berdi.

Devorning issiqlik qarshiligi

Izolyatsiyasiz devor konstruksiyasi ichki suvoq, gʻisht devor va tashqi suvoq qatlamlaridan iborat deb qabul qilindi. Ushbu qatlamlarning issiqlik-texnik xususiyatlari asosida devorning umumiy issiqlik qarshiligi quyidagicha aniqlandi:

$$R_{iz} = 0,54 m^2 \cdot K/W$$

Issiqlik izolyatsiyalangan devor holatida qalinligi $0,10 m$ boʻlgan mineral paxta qatlami qoʻshildi. Natijada devorning umumiy issiqlik qarshiligi sezilarli darajada oshib:

$$R_{izo} = 2,76 m^2 \cdot K/W$$

ni tashkil etdi.

Issiqlik yoʻqotilishini aniqlash

Ichki havo harorati $20^{\circ}C$, tashqi havo harorati $-10^{\circ}C$ deb olinib, haroratlar farqi

$$\Delta T = 30^{\circ}C$$

ga teng boʻldi.

Issiqlik yoʻqotilishi quyidagi ifoda orqali hisoblandi:

$$Q = \frac{\Delta T}{R}$$

Hisoblash natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Tashqi devor orqali issiqlik yo'qotilishining solishtirma qiymatlari

Devor holati	Issiqlik qarshiligi R (m²·K/W)	Issiqlik yo'qotilishi Q (W/m²)
Izolyatsiyasiz devor	0,54	55,6
Izolyatsiyalangan devor	2,76	10,9

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, issiqlik izolyatsion material qo'llanilganda devor orqali issiqlik yo'qotilishi **taxminan 80 % ga kamaygan.**

Grafik tahlil va solishtirish

Hisoblash natijalari asosida qurilgan grafikda izolyatsiyasiz devor orqali issiqlik oqimi yuqori bo'lib, izolyatsiya qo'llangandan so'ng issiqlik oqimi keskin pasaygani yaqqol namoyon bo'ladi. Grafik tahlil issiqlik qarshiligining oshishi issiqlik yo'qotilishiga teskari proporsional ekanini tasdiqlaydi.

Natijalar tahlili

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, tashqi devorlarda issiqlik izolyatsion materiallardan foydalanish binoning energiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Issiqlik yo'qotilishining kamayishi isitish tizimiga tushadigan yuklamani pasaytirib, energiya sarfi va ekspluatatsiya xarajatlarini qisqartirishga olib keladi. Bu, ayniqsa, qish mavsumi uzoq davom etadigan hududlar uchun muhim amaliy ahamiyatga ega.

MUHOKAMA

O'tkazilgan hisob-kitoblar natijalari turarjoy binolari tashqi devorlarida issiqlik izolyatsion materiallardan foydalanish issiqlik yo'qotilishlarini sezilarli darajada kamaytirishini ko'rsatdi. Izolyatsiyasiz devor bilan solishtirganda, mineral paxta qatlami qo'llangan devorda issiqlik yo'qotilishi taxminan 80 % ga kamaygani aniqlandi. Bu holat devorning umumiy issiqlik qarshiligining bir necha baravarga oshishi bilan izohlanadi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, devor konstruksiyasida issiqlik izolyatsion qatlam qalinligi va materialning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti energiya samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Kam issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan materiallar issiqlik oqimini cheklab, bino ichida barqaror mikroiklimni saqlashga xizmat qiladi. Bu esa isitish tizimlarining ishlash muddatini qisqartirib, energiya resurslaridan foydalanishni optimallashtiradi.

O'zbekiston iqlim sharoitida qish mavsumida tashqi haroratning past bo'lishi binolarda issiqlik energiyasiga bo'lgan talabni oshiradi. Shu nuqtai nazardan, devorlarni issiqlik izolyatsiyasi bilan ta'minlash nafaqat texnik, balki iqtisodiy jihatdan ham maqsadga muvofiq hisoblanadi. Hisoblash natijalari amaldagi qurilish me'yorlari talablariga mos ravishda izolyatsiya qalinligini tanlash muhimligini ko'rsatadi.

Bundan tashqari, issiqlik izolyatsiyasining qo'llanilishi atrof-muhitga chiqariladigan zararli gazlar miqdorini kamaytirishga ham xizmat qiladi. Energiya sarfining qisqarishi yoqilg'i iste'molining kamayishiga olib kelib, barqaror qurilish va ekologik muvozanatni ta'minlashga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

XULOSA

Mazkur tadqiqotda turarjoy binolari tashqi devorlarida issiqlik izolyatsion materiallardan foydalanish orqali issiqlik yo'qotilishlarini kamaytirish masalasi tahlil qilindi. O'tkazilgan hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, issiqlik izolyatsiyasi qo'llanilmagan devorlarda issiqlik yo'qotilishi yuqori bo'lib, izolyatsion qatlam joriy etilganda ushbu ko'rsatkich keskin kamayadi.

Mineral paxta asosidagi issiqlik izolyatsion qatlam devorning umumiy issiqlik qarshiligini sezilarli darajada oshirib, issiqlik yo'qotilishini bir necha baravarga kamaytirishi aniqlandi. Bu esa turarjoy binolarida energiya samaradorligini oshirish, isitish xarajatlarini kamaytirish va qulay yashash sharoitini yaratishga xizmat qiladi.

Olingan natijalar turarjoy binolarini loyihalash va rekonstruksiya qilish jarayonlarida issiqlik izolyatsion materiallardan foydalanish zarurligini asoslab beradi. Kelgusida izolyatsiya materiallarining turli turlari va qalinliklarini taqqoslash orqali yanada optimal energiya tejovchi yechimlarni ishlab chiqish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Курилиш физикаси асослари. – Тошкент: Ўзбекистон, 2020.
2. Ибрагимов А.А. Биноларда иссиқлик техникаси. – Тошкент, 2019.
3. СНиП 23-02-2003. Биноларнинг иссиқлик ҳимояси.
4. EN ISO 6946:2017. Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance.
5. Arzikulov, F., & Makhsudov, V. (2025). HOW TO CALCULATE OPERATIONS ON MATRICES USING EXCEL. Modern American Journal of Engineering, Technology, and Innovation, 1(2), 119-132.
6. Arzikulov, F., & Tolibjonov, L. (2025). THE INTRODUCTION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES TO OUR COUNTRY AND THEIR IMPACT ON THE ECONOMY. Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions, 3(4), 108-111.
7. Arzikulov, F., & Tolibjonov, L. (2025). THE INTRODUCTION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES TO OUR COUNTRY AND THEIR IMPACT ON THE ECONOMY. Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions, 3(4), 108-111.
8. Shermat o'g'li, E. S. (2026, January). NANOMATERIALLARNI XARAKTERLASH TEXNOLOGIYALARI VA NANOTEXNOLOGIYA SOHASIDAGI ZAMONAVIY TADQIQOTLAR. In SINGAPORE INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE (Vol. 1, No. 1, pp. 72-82).
9. Shaxzod, E. (2025). NANOMATERIALLARNI XARAKTERLASH TEXNOLOGIYALARI VA NANOTEXNOLOGIYA SOHASIDAGI ZAMONAVIY TADQIQOTLAR (Doctoral dissertation, "INNOVATIVE EDUCATION: DEVELOPMENT AND INTERNATIONAL EXPERIENCE").

10. Shaxzod, E. (2025). QURILMALARGA XIZMAT KO'RSATISH STANDARTLARINI O'RGANISH (Doctoral dissertation, DIGITIZATION IS THE FUTURE OF MEDICINE).
11. Shaxzod, E. (2025). ELEKTR QURILMALAR VA ELEKTR XAVFSIZLIGINI TA'MINLOVCHI BINOLARNING TASNIFI (Doctoral dissertation, DIGITIZATION IS THE FUTURE OF MEDICINE).
12. Shaxzod, E. (2025). —ISKRA-1" APPARATI TUZILISHI VA UNDA TEKSHIRISH USULLARI (Doctoral dissertation, DIGITIZATION IS THE FUTURE OF MEDICINE).
13. Shaxzod, E. (2025). O'ZGARMAS TOK BILAN DAVOLOVCHI GALVANIZATSIYA VA DORI ELEKTROFOREZI APPARATLARI (Doctoral dissertation, DIGITIZATION IS THE FUTURE OF MEDICINE).
14. Shaxzod, E. (2025, November). Коррозиябардош қопламаларни металлургик бойитиш жараёналарида қўлланилиши. International scientific and scientific-technical conference on.
15. Shermat o'g'li, E. S., Shavkat o'g, U. B. A., & Husan o'g'li, S. F. (2025). THE ROLE OF RADIOISOTOPE ^{131}I IN MEDICINE. Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions, 3(4), 25-29.
16. Abduraxmonov, S. A., Masidikov, E. M., & Axtamov, F. E. (2022). Возможности комплексной переработки техногенных отходов медного производства. Universum: технические науки, 11-2.
17. Isakov, B., Hamrokulov, S., Abdurakhmonov, S., & Abdurakhmonov, H. (2023). DOPED SILICON WITH GALLIUM AND ANTIMONY IMPURITY ATOMS. Science and innovation, 2(A5), 255-261.
18. Абдурахмонов, С. А. (2024). Воздействие физических полей на биологические объекты. Молодой ученый, (42 (541)), 46.
19. Abdurakhmonov, S. A., Abdurazzoqov, J. T., & Elmurotova, D. B. (2024). Zamonaviy biosensirlarning tibbiyotdagi ahamiyati. Innovations in Science and Technologies.
20. Абдурахмонов, С. А., Эсанов, Ш. Ш., Улугбердыев, А. Ш., ЭСАНОВ, Я., & АБДУРАЗАКОВ, Х. (2024). Автоматизация процесса управления системой здравоохранения. Оптимизация управленческих решений в автоматизированных системах управления с использованием стилей линейного программирования. МОЛОДОЙ УЧЕНЫЙ Учредители: ООО" Издательство Молодой ученый", (45), 16-18.
21. Sh, E. S., Abduraxmonov, S. A., Abdurazzoqov, J. T., & Ulug'berdiyev, A. S. (2025). TIBBIYOTDA 3D MODELLASHTIRISHNING YUTUQLARI (Doctoral dissertation, O'zbekiston, Toshkent).

22. Toshqodirova, R. E., & Abduraxmonov, S. A. (2025). ZAMONAVIY RUX ISHLAB CHIQRISH JARAYONLARIDA NOYOB METALLARNI AJRATIB OLIHNING ILMIY ASOSLARI. *Journal of Advances in Engineering Technology*, (2), 58-61.
23. Sh, E. S., Abduraxmonov, S. A., Abdurazzoqov, J. T., & Ulug'berdiyev, A. S. (2025). TIBBIYOTDA 3D MODELLASHTIRISHNING YUTUQLARI (Doctoral dissertation, O'zbekiston, Toshkent).
24. Toshqodirova, R. E., & Abduraxmonov, S. A. (2025). ZAMONAVIY RUX ISHLAB CHIQRISH JARAYONLARIDA NOYOB METALLARNI AJRATIB OLIHNING ILMIY ASOSLARI. *Journal of Advances in Engineering Technology*, (2), 58-61.
25. ABDURAKHMONOV, S., ESANOV, S., ULUGBERDIYEV, A., & ABDURAZZOKOV, J. (2025). MODERN GENERATION DEVICES IN COMPUTER TOMOGRAPHY. DENTOPR APPARATUS CAPABLE OF SIMULTANEOUSLY VISUALIZING BOTH SOFT AND HARD TISSUES. *SCIENCE*, 4(2-4), 9-11.
26. ABDURAKHMONOV, S., ESANOV, S., ULUGBERDIYEV, A., & ABDURAZZOKOV, J. (2025). MODERN GENERATION DEVICES IN COMPUTER TOMOGRAPHY. DENTOPR APPARATUS CAPABLE OF SIMULTANEOUSLY VISUALIZING BOTH SOFT AND HARD TISSUES. *SCIENCE*, 4(2-4), 9-11.
27. Elmurotova, D. B., Sh, E. S., Abduraxmonov, S. A., Ulug'berdiyev, A. S., & Umarov, J. S. (2024). Medical device reliability and measuring instrument specifications. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, EJET, 34.
28. Iliyev, X. M., Isamov, S. B., Isakov, B. O., Qurbonova, U. X., & Abduraxmonov, S. A. (2023). A surface study of Si doped simultaneously with Ga and Sb. *East European Journal of Physics*, (3), 303-307.
29. Arzikulov, F., & Komiljonov, A. (2025). AI-powered diagnostic systems in radiology: enhancing precision, speed, and clinical decision-making. *Academic Journal of Science, Technology and Education*, 1(6), 16-23.
30. Islomjon, I., & Fazliddin, A. (2025). EFFICIENCY OF MOBILE APPS IN HEALTHCARE: A CASE STUDY OF MED-UZ AI. *Modern American Journal of Medical and Health Sciences*, 1(2), 19-24.
31. O'zbekiston Respublikasi Qurilish me'yorlari va qoidalari (QM va Q). – Toshkent, 2021.
32. Çengel Y.A. Heat Transfer: A Practical Approach. – McGraw-Hill, 2018.