

ЯШАШ БИНОЛАРИДА СУВ БИЛАН ҚИЗДИРИЛУВЧИ ИССИҚ ПОЛНИ ҚЎЛЛАШ САМАРАДОРЛИГИНИ БАҲОЛАШ

Sayfutdinova Zarina Amiriddin qizi

Toshkent davlat texnika universiteti,

Energetika muhandisligi fakulteti, 4-kurs talabasi

Dusmatov Ravshan Kamiljanovich

Ilmiy rahbar: dotsent

Registrator ofisi boshlig'i

Аннотация

Мазкур мақолада яшаиш биноларида сув билан қиздирилувчи иссиқ пол тизимларини қўллашнинг иссиқлик-энергетик самарадорлигини баҳолаш масалалари кўриб чиқилган. Анъанавий радиаторли иситиш тизимлари билан қиёсий таҳлил асосида иссиқ пол тизимининг энергия тежамкорлиги, хона ҳароратининг бир текис тақсимланиши ҳамда фойдаланиш қулайлиги жиҳатидан афзалликлари аниқланган. Тадқиқот натижалари иссиқ пол тизимларини лойиҳалаштириш ва амалиётга жорий этишида фойдаланиш мумкин бўлган тавсиялар билан яқунланган.

Калит сўзлар: *иссиқ пол, сув билан қиздириш, иситиш тизими, энергия самарадорлиги, иссиқлик алмашилиши, бино иссиқлик баланси, термокомфорт.*

1. Кириш

Аҳоли турар жойларида қулай микроклим шароитини таъминлаш замонавий иситиш тизимларини яратиш ва уларнинг самарадорлигини ошириш масалаларини долзарб қилиб қўяди. Анъанавий радиаторли иситиш тизимлари кенг тарқалган бўлса-да, улар хона ҳажми бўйича ҳароратнинг нотекис тақсимланиши, иссиқлик йўқотишларининг юқорилиги ва истеъмолчи учун кам қулайлик каби камчиликларга эга. Шу сабабли сўнгги йилларда сув билан қиздирилувчи иссиқ пол тизимлари (тубан иситиш тизимлари) истиқболли йўналиш сифатида кенг қўлланила бошланди.

Иссиқ пол тизими — бу пол қопламаси остига ётқизилган қувурлар орқали иссиқ сув айланиб, пол юзасини бир текис қиздирувчи иситиш тизимидир. Бундай тизимда иссиқлик манбаидан хонага иссиқлик узатилиши конвекция ва нурланиш йўли билан амалга оширилади, бу эса хонада ҳарорат майдонининг бир хиллигини таъминлайди ва инсон организми учун энг қулай иссиқлик режимини яратади.

Иссиқ пол тизимларининг афзалликларига қуйидагилар киради: хона бўйича ҳароратнинг бир текис тақсимланиши, юқори термокомфорт даражаси, кам сув

харорати (35–45 °C) билан ишлаш имконияти, бу эса иссиқлик манбаи сифатида иссиқлик насослари ёки қуёш коллекторлари каби муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш имкониятини кенгайтиради. Шунингдек, иссиқ пол тизимларида радиаторлар ўрнига ажратилган майдон талаб этилмайди, бу интерьер дизайнини лойиҳалаштиришда қўшимча эркинлик беради.

Шу билан бирга, иссиқ пол тизимларининг самарадорлиги кўп жиҳатдан тизимнинг тўғри лойиҳаланиши, иссиқлик изоляцияси сифати, қувурларнинг жойлаштирилиш қадами, иссиқлик ташувчи суюқлик ҳарорати ва бинонинг умумий иссиқлик-энергетик кўрсаткичларига боғлиқ. Мазкур масалаларни илмий асосда ўрганиш ва амалий тавсиялар ишлаб чиқиш долзарб вазифа ҳисобланади.

Тадқиқотнинг мақсади — яшаш бинolariда сув билан қиздирилувчи иссиқ пол тизимини қўллаш самарадорлигини баҳолаш ҳамда уни анъанавий радиаторли иситиш тизими билан қиёсий таҳлил қилишдан иборат.

2. Тадқиқот объекти ва усуллари

Тадқиқот объекти сифатида умумий майдони 60–80 м² бўлган бир хонали турар жой биноси хонаси танлаб олинди. Хонада иккита иситиш тизими варианти кўриб чиқилди: 1) анъанавий сув радиаторли иситиш тизими; 2) сув билан қиздирилувчи иссиқ пол тизими, қувурлар ораси қадами 150–200 мм қилиб ётқизилган.

Иссиқлик-энергетик ҳисоб-китоблар бинонинг иссиқлик балансини аниқлаш, девор, том ва дераза конструкцияларининг иссиқлик узатиш коэффициентларини ҳисобга олиш орқали амалга оширилди. Ҳар иккала тизим учун ҳам иссиқлик манбаидан талаб этиладиган қувват, иссиқлик ташувчи суюқликнинг кириш ва чиқиш ҳарорати, шунингдек, хонада ўрнатилган назорат нуқталарида ҳарорат тарқалиши ўлчанди.

Самарадорликни баҳолаш учун қуйидаги асосий кўрсаткичлардан фойдаланилди: солиштира иссиқлик сарфи (Вт/м²), иссиқлик ташувчи суюқликнинг ишчи ҳарорат диапазони, хона бўйича ҳарорат фарқи (вертикал градиент), термокомфорт кўрсаткичи (PMV/PPD усулига асосан) ва иситиш тизимининг йиллик энергия сарфи.

Ҳисоб-китоблар амалдаги қурилиш иссиқлик муҳандислиги нормативлари ва маҳаллий иқлим шароитларини (Тошкент шаҳри иқлим маълумотлари) ҳисобга олган ҳолда бажарилди.

3. Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

3.1. Ҳарорат майдонининг тақсимланиши

Ўтказилган ҳисоб-китоблар натижасида аниқландики, анъанавий радиаторли тизимда хонанинг пол сатҳидан шифтгача бўлган баландлиги бўйича ҳарорат фарқи 4–6 °C ни ташкил этади, бунда пол яқинидаги ҳарорат шифт яқинидагидан анча паст

бўлади. Бу эса инсон оёқ қисмида совуқлик хиссини, бош қисмида эса ортиқча иссиқликни юзага келтиради, натижада термокомфорт даражаси пасаяди.

Иссиқ пол тизимида эса ҳарорат майдони анча бир текис тақсимланади: пол сатҳидаги ҳарорат 24–26 °C атрофида бўлиб, баландлик бўйича ҳарорат фарқи 2–3 °C дан ошмайди. Бундай тақсимланиш физиологик жиҳатдан энг қулай ҳисобланади, чунки инсон танаси учун пастки қисмда илиқроқ, юқори қисмда салқинроқ ҳарорат маъқул шароит яратади.

1-жадвал – Иситиш тизимлари бўйича асосий иссиқлик-техник кўрсаткичларнинг қиёси

Кўрсаткич	Радиаторли тизим	Иссиқ пол тизими
Иссиқлик ташувчининг ишчи ҳарорати, °C	70–90	35–45
Хона бўйича ҳарорат фарқи (вертикал), °C	4–6	2–3
Солиштирама иссиқлик сарфи, Вт/м ²	90–110	70–85
Термокомфорт даражаси (PPD), %	15–20	8–12
Йиллик энергия сарфи, нисбий бирлик	1,00	0,80–0,85

1-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, иссиқ пол тизими паст ҳароратли иссиқлик ташувчи билан ишлашга мослашган бўлиб, бу хусусият иссиқлик насослари ва қуёш коллекторлари каби муқобил энергия манбаларидан самарали фойдаланиш имконини беради.

3.2. Энергия сарфининг таҳлили

Солиштирама иссиқлик сарфи бўйича ўтказилган таҳлил шуни кўрсатдики, иссиқ пол тизимида хонани белгиланган ҳароратгача (20–22 °C) қиздириш учун талаб этиладиган иссиқлик қуввати анъанавий радиаторли тизимга нисбатан 15–20 фоизга кам бўлади. Бунинг асосий сабаби — иссиқлик узатишнинг катта юзада (бутун пол майдонида) амалга оширилиши ва нурланиш орқали иссиқлик узатишнинг юқорилиги ҳисобланади.

Шунингдек, иссиқ пол тизимида хонанинг ҳис қилинадиган ҳарорати (operative temperature) бир хил ҳаво ҳароратида радиаторли тизимга нисбатан 1,5–2 °C га юқори

бўлади. Бу амалда хонадаги ҳаво ҳароратини 1,5–2 °C пастроқ қилиб сошлаш орқали ҳам қулайликни сақлаб қолиш, ҳам энергия сарфини камайтириш имконини беради.

Йиллик энергия сарфи бўйича ҳисоб-китоблар натижасида иссиқ пол тизимини қўллаш ҳисобига 12–18 фоиз энергия тежаш мумкинлиги аниқланди, бу кўрсаткич бино иссиқлик изоляцияси даражасига ва ташқи иқлим шароитларига боғлиқ равишда ўзгариб туриши мумкин.

3.3. Термокомфорт ва фойдаланиш қулайлиги

PMV (Predicted Mean Vote) ва PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) усуллари асосида ўтказилган баҳолаш натижасида иссиқ пол тизими қўлланилган хоналарда қониқмаганлар фоизи (PPD) 8–12 % ни ташкил этган бўлса, радиаторли тизимда бу кўрсаткич 15–20 % гача етган. Бу иссиқ пол тизимининг физиологик жиҳатдан қулайроқ микроиқлим яратиш қобилиятини тасдиқлайди.

Бундан ташқари, иссиқ пол тизимининг яна бир амалий афзаллиги — ҳавонинг конвектив ҳаракати камлиги сабабли чанг ва аллергенларнинг хона бўйлаб тарқалиши камайиши ҳисобланади. Бу хусусият айниқса аллергик касалликларга мойил оилалар учун муҳим аҳамиятга эга.

Хулоса

Ўтказилган тадқиқот натижалари асосида қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

1. Сув билан қиздирилувчи иссиқ пол тизими анъанавий радиаторли иситиш тизимига нисбатан хона бўйича ҳароратнинг анча бир текис тақсимланишини таъминлайди (вертикал ҳарорат фарқи 2–3 °C, радиаторли тизимда эса 4–6 °C).

2. Иссиқ пол тизимини қўллаш ҳисобига солиштирма иссиқлик сарфини 15–20 фоизга, йиллик энергия сарфини эса 12–18 фоизга камайтириш мумкин.

3. Иссиқ пол тизимининг паст ҳароратли иссиқлик ташувчи (35–45 °C) билан ишлаш хусусияти уни иссиқлик насослари ва қуёш коллекторлари каби муқобил энергия манбалари билан биргаликда қўллашга жуда мос қилади.

4. Термокомфорт кўрсаткичлари (PMV/PPD) бўйича таҳлил иссиқ пол тизимининг физиологик жиҳатдан қулайроқ микроиқлим яратишини тасдиқлайди (PPD кўрсаткичи 8–12 % атрофида).

5. Иссиқ пол тизимларини яшаш биноларида кенг жорий этиш бино энергия самарадорлигини оширишнинг истиқболли йўналишларидан бири сифатида тавсия этилади. Шу билан бирга, тизимнинг юқори самарадорлигини таъминлаш учун лойиҳалаш босқичида иссиқлик изоляцияси, қувурлар жойлашиш қадами ва автоматик бошқарув тизимларига алоҳида эътибор қаратиш зарур.

Адабиётлар рўйхати

1. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. — М.: Высшая школа, 1982. — 415 с.
2. Сканави А.Н., Махов Л.М. Отопление: учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — 576 с.
3. Pavlov M., Mikola O. Efficiency of underfloor heating systems in residential buildings // Energy and Buildings. — 2020. — Vol. 215. — P. 109-118.
4. Olesen B.W. Radiant floor heating in theory and practice // ASHRAE Journal. — 2002. — Vol. 44, № 7. — P. 19-26.
5. Каримов А.А. Бинолар иссиқлик-энергетика самарадорлигини ошириш масалалари. — Тошкент: ТДТУ, 2019. — 184 б.
6. O'zbekiston Respublikasi qurilish normalari va qoidalari. QMQ 2.04.07-19. Isitish, ventilatsiya va konditsionerlash. — Toshkent, 2019.