

Турар-жой бинолари ташқи деворларини термоянгилашнинг ўзига хос хусусиятлари

*Шаумаров С.С. т.ф.н., доцент, Кандахаров С.И. магистрант
Тошкент темир йўл муҳандислари институти, Ўзбекистон*

Халқаро энергетика Агентлиги ва Иқтисодий тадқиқотлар марказининг маълумотларига кўра Ўзбекистондаги фуқаро бинолари ташқи қопламаси ва муҳандислик тармоқларининг эскириши ҳисобига ушбу биноларда *сарф бўладиган энергия миқдори йилига 1 м² майдонга - 390 кВт* с ташкил этади, бу кўрсаткич эса ривожланган мамлакатлардаги қийматга нисбатан 2-2,5 *баравар кўп* ҳисобланади [1]. Энергиянинг ортиқча сарфи асосан Ўзбекистондаги 80% турар-жой биноларини 30-40 йил олдин қурилган бўлиб, улар замонавий энергия тежамкорлик кўрсаткичларини қаноатлантирмайди. Натижада замонавий энергиятежамкорлик талабларини қондирмайдиган технологиялар ва меъёрлар асосида лойиҳаланган, замонавий материаллар асосида барпо этилмаган биноларнинг ташқи деворлари орқали ўртача 35%, том ёпмасидан эса 25%, ойна ва деразалар орқали 10% энергия ресурслари йўқотилади [1,2].

Шу боисдан ҳам, бир қатламли енгил бетондан иборат турар-жой биноларини ташқи деворларини замонавий энергия тежамкорлик талабларига мос келмаслигини ҳисобга олиб уларни термоянгилаш муҳим аҳамият касб этади. Бунда эса турар-жой бинолари панелли деворларини термоянгилашга сарф бўладиган инвестицияларни қанча муддатда қопланишини ҳисоблаш масаласи долзарб ҳисобланади. Турар-жой бинолари ташқи деворларини термоянгилашга сарф бўладиган инвестицияларни қопланишини ҳисоблаш Тошкент шаҳридаги кўп йиллардан бери эксплуатация қилиб келинатётган панелли турар-жой биноси учун [3,4] адабиётларда келтирилган ҳисоблаш услубига асосан амалга оширилди.

Бунда турар-жой биносининг ҳисобий иқлимий параметрлари Тошкент шаҳри учун КМК 2.01.01-94 асосида қабул қилинди. Ушбу параметрлар қуйидаги жадвалда келтирилган.

Тошкент шаҳридаги турар-жой биноси учун
бошланғич иқлимий кўрсаткичлар

Кўрсаткичлар	Белгиланиши	Ўлчов бирликлари	Қийматлари
Ташқи ҳаво ҳароратининг ҳисобий қиймати	$t_{\text{ташқи}}$	°C	- 16
Иситиш давридаги ташқи ҳаво ҳароратининг ўртача қиймати	$t_{\text{исит}}$	°C	2,7
Иситиш даврининг давомийлиги	$Z_{\text{исит}}$	сут/йил	129
Ички ҳаво ҳароратининг ҳисобий қиймати	$t_{\text{ички}}$	°C	22

Ҳисоб-китоб қилинаётган турар-жой биноларининг геометрик характеристикаларини келтирилмаслигининг асосий сабаби, ушбу мақолада ташқи фасаднинг 1 м^2 учун сарф бўладиган иссиқлик энергия миқдори ва фасадни термоянгилашга сарф бўладиган капитал қўйилмаларни аниқлаш ҳисобланади.

Эксплуатация қилинаётган турар-жой биносини термоянгилаш даврида ташқи деворнинг талаб этилган термик қаршилигини КМК асосида иссиқлик ҳимоясининг III даражасини қабул қилиш мақсадга мувофиқ.

Ташқи девор конструкцияси орқали сарф бўладиган иссиқлик миқдорини аниқлаш учун халқаро стандартларда U деб белгиланган ташқи деворнинг иссиқлик ўтказувчанлиги деб номланган катталикдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ:

$$U_1 = \frac{1}{R_0^{т3}} = \frac{1}{2,6} = 0,38 \text{ Вт/м}^2\text{°C} \quad (1)$$

Бу ерда, $R_0^{т3}$ - қабул қилинган иссиқлик ҳимоясининг III даражасига тўғри келадиган ташқи деворнинг талаб этилган термик қаршилиги бўлиб, у қуйидагига тенг:

$$R_0^{т3} = 2,6 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Ушбу катталик (1) формула орқали ҳисобланиб, уни киритишдан кўзланган асосий мақсад ташқи ва ички ҳаво ҳароратининг фарқи 1°C

бўлганда деворнинг 1 м^2 юзасидан қанча Вт иссиқлик энергиясининг сарф бўлишини аниқлаш имкониятини беради.

Девор панели учун берилган иссиқлик ўтказувчанлиги қуйидагича аниқланади:

$$U_2 = \frac{1}{R_{0,\text{дев.}}^{\text{бош}}} = \frac{1}{0,75} = 1,3 \text{ Вт/м}^2\text{°С} \quad (2)$$

Бу ерда: $R_{0,\text{дев.}}^{\text{бош}}$ - девор панелининг берилган талаб қилинган қаршилиги бўлиб, у қуйидагига тенг: $R_{0,\text{дев.}}^{\text{бош}} = 0,75 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$

Ташқи деворни термик хусусиятларини ошириш учун қўшимча иссиқлик изоляция қатлами билан таъминлаш керак бўлиб, унинг талаб этилган қалинлиги (3) формула орқали аниқланади:

$$\delta_{\text{тэ}} = (R_0^{\text{тэ}} - R_{0,\text{дев.}}^{\text{бош}}) * \frac{\lambda_A}{r} = (2.6 - 0.75) * \frac{0.042}{1} = 0.077\text{м} \quad (3)$$

Бу ерда: $R_0^{\text{тэ}}$ - қабул қилинган иссиқлик ҳимоясининг III даражасига тўғри келадиган ташқи деворнинг талаб этилган термик қаршилиги;

$R_{0,\text{дев.}}^{\text{бош}}$ - девор панелининг берилган талаб қилинган қаршилиги;

λ_A - А шароитидаги девор материалининг ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлиги бўлиб, у қуйидагига тенг: $\lambda_A = 0.042 \text{ Вт/(м·К)}$;

r – иссиқлик техник бир жинслилик коэффициенти бўлиб, у қуйидагига тенг: $r=1$.

Юқорида келтирилган ҳисоблар асосида девор панелини талаб этилган қалинлиги $\delta_{\text{тэ}} = 0.08\text{м}$ (80мм).

Энди эса иситиш мавсуми даврида 1м^2 ташқи девор юзасидан (кВт-соат бирликда) ўтувчи иссиқлик энергия миқдорини аниқлаш керак. Бунда

$$\text{эса } Q_{\text{гкал}} = \frac{24 * U_1 * D_d}{1000 * 1163} = \frac{0.38 * 2490 * 0.024}{1163} = 0.02\text{Гкал} \quad (4)$$

формуладан фойдаланилади.

Бу ерда: 1000 – иситиш оқими қувватининг Вт дан кВтга ўтувчи коэффициент ($1 \text{ кВт} = 1 * 10^3 \text{ Вт}$);

24 – бир сутканинг соатдаги давомийлиги (1 сутка – 24 соат);

1163 – Гкалдан - кВт – соатга ўтиш қиймати (1Гкал=1163кВт-соат)
кВт-соатдандан – Гкалга ўтишдан мақсад сарф бўлган иссиқлик энергия
миқдори таърифи Гкал орқали ўлчанади;

U_1 - III даражага мос талаб этилган иссиқлик ўтказувчанлиги бўлиб,
у (1) формула орқали топилади.

D_d -иситиш мавсуми градус-сутка бўлиб у қуйидаги формуладан топилади:

$$D_d = (t_{\text{ички}} - t_{\text{исит}}) * z_{\text{исит}} = (22 - 2.7) * 129 = 2490^{\circ}\text{C сут} \quad (5)$$

Бу ерда: $t_{\text{ички}}$ - ички ҳаво ҳароратининг ҳисобий кўрсаткичи 1-жадвал;

$t_{\text{исит}}$ - Иситиш давридаги ташқи ҳавонинг ўртача ҳарорати 1-жадвал;

$z_{\text{исит}}$ -Иситиш даври давомийлиги 1-жадвал;

[4] келтирилган маълумотларга кўра қишки мавсумда 1 м^2 майдонни
иситиш учун сарфланадиган эксплуатация харажатлари Э- қуйидагича
топилади:

$$\mathcal{E} = Q_{\text{Гкал}} * C_T = 0,02 * 76000 = 1520 \text{ сўм/Гкал} \quad (6)$$

Бу ерда: C_T - Ўзбекистонда иссиқлик энергия миқдорининг тариф нархи,
сўм/Гкал, $C_T=76000$ сўм/Гкал.

Юқоридаги формулалардан фойдаланиб, (4) да келтирилган
келтирилган маълумотлар асосида 1 м^2 девор панелининг майдони учун
қўшимча иссиқлик изоляцияловчи қатлами ўрнатилгандан кейин ва ундан
олдинги иссиқлик энергия сарфининг фарқи қуйидагича аниқланади:

$$\Delta \mathcal{E} = (U_2 - U_1) * \frac{24 * D_d * C_T}{1000 * 1163} = (1,3 - 0,38) * \frac{0,024 * 2490 * 76000}{1163} == 3593 \text{ сўм/м}^2$$

Якунида девор панели қўшимча иссиқлик изоляцияси билан
таъминлашга сарф бўладиган харажатларни қоплаш муддати

$$T = \frac{\Delta K}{\Delta \mathcal{E}} = \frac{80000}{3593} = 22.2 \text{ йил} \quad \text{формула орқали ҳисобланади.}$$

Бунда: ΔK - 1 м^2 дворни қўшимча иссиқлик изоляцияси билан қоплаш учун
сарф бўладиган капитал харажатлар. (Ушбу кўрсаткич Ўзбекистонда фаолият

кўрсатувчи қурилиш- таъмирлаш ташкилот ва корхоналардан олинган ўртача миқдори ҳисобланиб, у 80000 сўм деб қабул қилинди (шартли равишда)).

Шуни таъкидлаш керакки ушбу ҳисобларда иссиқлик энергия нархининг ўсиши, инфляция ва бошқа шу каби омиллар эътиборга олинмаган. Табиийки ушбу омилларнинг эътиборга олиниши девор панелининг қушимча иссиқлик изоляциясига сарф бўлган харажатларни қопланиш муддатини аниқлаштириб, унинг камайишига олиб келади. Ҳар қандай вазиятда фасадларни термоянгилаш аввало унда сарф бўладиган харажатларни қоплаш муддатини аниқ билиш капитал таъмирлашга ажратилган маблағларнинг иқтисодий ва ижтимоий самарасини ошириш мақсадида перспектив режаларни тузиш ва бино техник ҳолатини бошқаришнинг оптимацияловчи моделларини ишлаб чиқишда асос бўлиб хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Аналитический доклад подготовленный Центром экономических исследований (ЦЭИ) при содействии совместного проекта Программы развития ООН “Повышение энергоэффективности зданий в Узбекистане: направления реформ и ожидаемые эффекты”. Ташкент-2014. 59 стр.
2. Cheng Y., Nin J., Gao N. Thermal comfort models: A review and numerical investigation // Building and Environment. 2012. Vol. 47. Pp. 13-22.
3. Vatin N.I., Gorshkov A.S., Nemova D.V. Energy efficiency of envelopes at major repairs // Construction of Unique Buildings and Structures. №3 (8). 2013. Pp. 1-11.
4. А.С. Горшков, П.П. Рымкевич, Д.В. Немова, Н.И. Ватин. Методика расчета окупаемости инвестиций по реновации фасадов существующих зданий. Строительство уникальных зданий и сооружений. ISSN 2304-6295. 2 (17). 2014. 82-106