

БИНОЛАРНИ ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКАРЛИК ТАЛАБЛАР АСОСИДА ИССИҚЛИК ҲИМОЯСИНИНГ ИККИНЧИ ДАРАЖАСИ БУЙИЧА ТЕПЛОФИЗИК ҲИСОБЛАШ АЛГОРИТМИ

Илмий раҳбар: Ю.М.Утемуратова

Талабалар А.Аскарбаев ва И.Қошқарбаев (ҚҚДУ)

Аннотация : Янги ҳосил бўладиган манбааларга қуёш энергияси, шамол энергияси, (дарёлар) гидроэнергия, оқимлар, тўлқинлар, ернинг чуқур қатламлари энергияси тежаш усуллари ҳақида.

Калит сўз: энергия, ҳимоя конструкциялари, иссиқлик узатишга қаршилик, иссиқлик изоляцияси

Иқтисодийнинг ривожланиши ҳозирги замон цивилизация тараққиётининг умумий тенденцияси бўлиб, энергия ресурсларидан фойдаланиш ҳажми ўсишига ва энергия ресурсларига эҳтиёж ва нарҳи ошишига олиб келмоқда.

Мамлакатимизда ишлаб чиқарилаётган энергиянинг 49 фоизи биноларга сарфланмоқда. Бинолар энергия самарадорлигини ошириш мақсадида ишлаб чиқилиб амалга жорий этилган янги нормалар энергия сарфини 25-50 фоизга камайтирилишини таъминлайди.

Янги ҳосил бўладиган манбааларга қуёш энергияси, шамол энергияси, (дарёлар) гидроэнергия, оқимлар, тўлқинлар, ернинг чуқур қатламлари энергияси. Мамлакатнинг иссиқлик балансида энергиянинг янги ҳосил бўлмайдиган манбаалари 90% ни, шундан 30% и нефть, 40% и газ, тошкўмир 20%ни ташкил қилади. Бутун органик ёқилғи (нефть, газ, тошкўмир ва ҳ.к.) бу қуёш энергиясининг турли босқичларидан ўтиб, қайта шаклланиб миллион йиллардан кейин бизгача етиб келган кўриниши бўлиб, уларнинг тугаши ва қимматлашиши хавфи бор.

Биноларнинг энергия самаралиги асосан унинг ташқи қопламаси, яни, деворлари, томи, ёруғлик проемларига боғлиқ бўлади. Ҳозирги кунда ҳимоя конструкцияларини тўғри фойдаланиш орқали биноларни иситишга сарфларини 50% тежаш мумкин.

Биноларнинг энергия тежамкорлигини ошириш тадбирларидан бири ташқи тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш ҳисобланади.

Ҳозирги кунда мамлакатимизда амалда қўлланилаётган ҚМҚ 2.01.04-18 «Қурилиш иссиқлик техникаси» дабинолар ва хоналарни иссиқлик ҳимояси бўйича уч даражага бўлинган. Бунда биноларнинг иссиқлик ҳимояси даражасига ва қурилиш жойининг градус-сутка кўрсаткичига боғлиқ ҳолда ташқи деворлар,

чордоқсиз томлар ва чордоқ ёпмалари каби ташқи тўсиқ конструкциялар учун иссиқлик узатишга қаршилигининг талаб этилган қиймати белгиланган (2а, 2б, 2в жадвал) [1].

Давлат капитал маблағлари, ёки маҳаллий бюджет ҳисобига амалга ошириладиган турар-жой, даволаш-профилактика муассасалари, болалар муассасалари, мактаб, лицей, коллеж, интернатлар қурилиши, реконструкцияси ва капитал таъмирида 2б жадвалига [1] мувофиқ иссиқдан ҳимояланишнинг иккинчи даражасини қабул қилиш лозим.

Иситиш мавсуми градус-кун D_d , °С*кун, қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим

$$D_{от.пер.} = (t_b - t_{от.пер.}) Z_{от.пер.}, \text{ °С*кун} \quad (1)$$

бу ерда: t_b -хона ички ҳавонинг ҳисобий температураси, °С; $t_{от.пер.}$, $Z_{от.пер.}$ ўртача ҳарорат, °С, ва 10 °С-дан кўп бўлмаган ўртача кунлик ҳарорат даврининг давомийлиги (ҚМҚ 2.01.01-94 бўйича), кун.

D_d кўрсаткичининг қийматига ва бионинг иссиқдан ҳимоя даражасига боғлиқ ҳолда ташқи тўсиқ конструкция учун (2а, 2б, 2в жадвал) [1] иссиқлик узатишга қаршилиқнинг талаб этилган қиймати $R_0^{тп}$ аниқланади. Лойиҳаланаётганянг конструкция учун

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n}, \text{ м}^2\text{°С/Вт}; \quad (2)$$

α_b -тўсиқ конструкциялари ички юзасини иссиқлик бериш коэффициентини, 5* жадвалдан қабул қилинади [1].

α_n -тўсиқ конструкциялари ташқи юзасини иссиқлик бериш коэффициентини (қиш шароитлари учун), Вт/(м²·°С), 6-жадвалдан қабул қилинади [1].

δ -қатлам қалинлиги, м;

λ -қатлам ашёсини иссиқлик ўтказувчанлигини ҳисобий коэффициентини, Вт/(м·°С), 1-сон Иловадан қабул қилинади [1].

Иккинчи формула ёрдамида аниқланган иссиқлик узатишга қаршилигининг қиймати R_0 юқорида аниқланган $R_0^{тп}$ қиймат билан таққосланади. Агар $R_0 \geq R_0^{тп}$ шарт бажарилса, бино қабул қилинган иссиқлик ҳимояси даражасига мувофиқ равишда энергия тежамкор ҳисобланади.

Биоларнинг ташқи тўсиқ конструкцияларига энергия тежамкорлик нуқтаи назаридан қўйиладиган талаблар кучайтирилганлиги муносабати билан ҳозирги кунда мавжуд уларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш муаммоси долзарб бўлиб бормоқда. Бу масалани ҳал қилиш учун, яъни ташқи тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини қанчага ошириш кераклигини аниқлаш учун, унинг иссиқлик узатишга умумий қаршилигининг

ҳақиқий қиймати R_0^Φ ҳақида маълумот керак бўлади. Бундай маълумотни аниқлаш учун қуйидаги усулдан фойдаланилади.

Кўрилатган мавжуд ташқи тўсик конструкцияларнинг таркибига кирган материаллар ҳақида аниқ маълумотлар бўлган ҳолларда, конструкция учун узатишга умумий қаршиликнинг ҳақиқий қиймати R_0^Φ сифатида иккинчи формула ёрдамида иссиқлик узатишга қаршиликнинг ҳисобий қиймати R_0 аниқланади.

Биринчи усул. Қўшимча иссиқлик изоляцияси ўрнатилиши керак бўлган конструкция сиртидаги маълум нуқталарда, уларга ўрнатишга термодатчиклар ёрдамида бир неча сутка давомида ички ваташқи ҳаво ҳамда конструкциянинг ички сиртининг температуралари ўлчанади. Олинган натижаларасида ташқи тўсик конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги R_0^Φ қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$R_0^\Phi = \frac{t_B - t_H}{(t_B - \tau_B) \times \alpha_B}, \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \quad (3)$$

Бу ерда;

t_B -хона ички ҳавосининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, $^{\circ}\text{C}$;

t_H -ташқи ҳавонинг ўлашлар давридаги ўртача температураси, $^{\circ}\text{C}$;

τ_B -девор ички сиртининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, $^{\circ}\text{C}$;

α_B -девор ички сиртининг иссиқлик бериш коэффициентини, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$.

Шундан сўнг, таъмирланадиган ташқи тўсик конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги R_0 нинг қиймати энергия тежамкорлик бўйича талаб этилган қиймати $R_0^{\text{ТР}}$ га тенг ёки ундан катта бўлиши шартидан келиб чиққан ҳолда, конструкция учун қўшимча иссиқлик узатишга қаршилик $\Delta R_{\text{доб}}$ нинг қиймати аниқланади:

$$\Delta R_{\text{доб}} = R_0^{\text{ТР}} - R_0^\Phi, \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \quad (4)$$

Энергия тежамкорликни таъминлаш учун қўшимча ўрнатиладиган иссиқлик изоляцияси қатламнинг қалинлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\delta = \Delta R_{\text{доб}} \times \lambda, \text{ м}, \quad (5)$$

Бу ерда: λ -қўшимча иссиқлик изоляцияси сифатида қўлланиладиган материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, $\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$, унинг қиймати хонанинг намлик режими га боғлиқ ҳолда аниқланадиган эксплуатация шароити А ёки Б га мувофиқ равишда қабул қилинади [1].

Хонанинг намлик режими [1] нинг 1-жадвалидан қабул қилинади. Бундан, тўсик конструкцияларининг фойдаланиш шарт-шароитларини хонанинг намланиш режими га боғлиқ ҳолда: қуруқ ва нормал режимлар учун А

параметрлар бўйича, нам ёки хўл режимлар учун эса-Б параметрлар бўйинча қабул қилиниши лозим.

Энергия тежамкорлик талаблари асосида теплофизик ҳисоблаш намунасини иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражаси бўйича Нукус шаҳри учун текшириб кўрамиз. Нукус шаҳридаги турар-жой биносининг қалинлиги 2 ғишт, икки томонидан иссиқлик узатишга қаршилиги R_0 ни унга ташқари томондан кўшимча иссиқлик изоляцияси ўрнатиш ҳисобига иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражасига мувофиқлаштириш талаб қилинади.

Масалани юқорида баён қилинган алгоритм бўйича ҳисоблаймиз.

1. Курилиш жой-Нукус шаҳри.

2. Бинонинг вазифаси-турар-жой биноси.

3. ҚМҚ 2.01.04-18 нинг 1-иловадан хона ички ҳавосининг ҳисобий температураси t_B аниқлаймиз: $t_B = 20^\circ\text{C}$.

4. ҚМҚ 2.01.01-94 [2] нинг 4-таблица сиден Нукус шаҳрининг ташқи ҳаво температураси $t \leq 8^\circ\text{C}$ ва $t \leq 12^\circ\text{C}$ бўлган даврлар учун мос равишда ўртача температура $t_{\text{от.пер}}$ нинг қиймати ва шу даврларнинг давомийлиги (суткада) $Z_{\text{от.пер}}$ ҳақидаги маълумотларини ёзиб оламиз:

- $t \leq 8^\circ\text{C}$ бўлган давр учун ўртача температура $t_{\text{от.пер}} = -0,6^\circ\text{C}$, давомийлиги 143 сутка;

- $t \leq 12^\circ\text{C}$ бўлган давр учун ўртача температура $t_{\text{от.пер}} = +1,0^\circ\text{C}$, давомийлиги 182 сутка;

Мазкур қийматлар асосида $t \leq 10^\circ\text{C}$ бўлган давр учун ўртача температура $t_{\text{от.пер}}$ нинг қиймати ва шу даврнинг давомийлиги $Z_{\text{от.пер}}$ ни аниқлаб оламиз:

$t_{\text{от.пер}} = \frac{-0,6+1,0}{2} = +0,2 \approx 0^\circ\text{C}$ ва $Z_{\text{от.пер}} = \frac{143+182}{2} = 162,5 \approx 163$ суткага тенг.

5. (1) формуладан фойдаланиб Нукус шаҳри учун иситиш мавсумининг градус-сутка (ИМГС) кўрсаткичини аниқлаймиз:

$$D_{\text{от.пер.}} = (t_B - t_{\text{от.пер.}}) Z_{\text{от.пер.}} = (20 - 0) \times 163 = 3260 \text{ градус-суткага тенг.}$$

6. Турар-жой

бинос ташқи деворининг иссиқлик узатишга талаб этилган қаршилиги $R_0^{\text{ТР}}$ нинг қийматини иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражасига мувофиқ бўлиши шартидан келиб чиққан ҳолда, [1] 2б жадвалидан аниқлаймиз: $R_0^{\text{ТР}} = 2,2 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ га тенг.

7. (3) формула

бўйича ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга ҳақиқий қаршилиги R_0^ϕ ни аниқлаб оламиз.

Бунинг учун бир неча сутка давомидат термодатчиклар ёрдамида ички ваташқи ҳаво ҳа

мда деворичкисиртининг температураларини ўлчаймиз. Фараз қилайлик, ўлчашлар натижа сида қуйидаги натижалар олинди:

t_B -хона ички ҳаво сининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, $+19,8$ °C;

t_H -ташқи ҳаво сининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, -13 °C;

τ_B - деворичкисиртининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, $+16$ °C.

α_B - деворичкисиртининг иссиқлик бериш коэффициентини [1] даги 5*-жадвалга асосан қабул қиламиз.

Олинган натижалар асосида ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги R_0^Φ ни (3) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$R_0^\Phi = \frac{t_B - t_H}{(t_B - \tau_B) \times \alpha_B} = \frac{19,8 - (-13,0)}{(19,8 - 16) \times 8,7} = 0,992 \text{ м}^2\text{°C/Вт га тенг.}$$

Эслатма: энергия тежамкорлигини ошириш талаб қилинаётган конструкцияда қўлланилган материалларнинг лойиҳадаги теплофизик кўрсаткичлари аниқ бўлган ҳолларда, иссиқлик узатишга қаршилигининг ҳақиқий қиймати R_0^Φ сифатида (2) формула ёрдамида аниқланган ҳисобий қиймат R_0 дан фойдаланиши мумкин.

8. Конструкция учун қўшимча иссиқлик узатишга қаршилиқ $\Delta R_{\text{доб}}$ нинг қиймати (5) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$\Delta R_{\text{доб}} = R_0^{\text{ТР}} - R_0^\Phi = 2,2 - 0,992 = 1,208, \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

9. Қўшимча иссиқлик изоляцияси қатлами учун [1] нинг 1-сон иловасидан зичлиги 40 кг/м^3 бўлган пенополистирол қабул қилами ва конструкциянинг эксплуатация шароити А га мувофиқ равишда унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ ни аниқлаб оламиз: $\lambda = 0,041 \text{ Вт/(м}^0\text{C)}$.

10. Қўшимча ўрнатилган иссиқлик изоляцияси қатламининг қалинлигини (6) формула ёрдамида аниқлаймиз: ў

$$\delta = \Delta R_{\text{доб}} \times \lambda = 1,208 \times 0,041 = 0,049 \text{ м га тенг.}$$

Иссиқлик изоляцияси қатламининг аниқланган қалинлиги δ ни материалнинг хусусияларидан келиб чиққан ҳолда катта томонга яхлатиб $\delta = 0,049 \approx 0,05 \text{ м}$ қабул қиламиз.

11. Ташқи томондан қўшимча 5 см қалинликда пенополистирол қатлам ўрнатилган деворнинг иссиқлик узатишга қаршилигининг қиймати $R_0^{\Phi'}$ ни ҳисоблаймиз:

$$R_0^{\Phi'} = R_0^\Phi + \frac{\delta}{\lambda} = 0,992 + \frac{0,05}{0,041} = 2,21 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{\text{ТР}} = 2,2 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Хулоса: икки томондан 20 мм қалинликда оҳақ-қум қоришмаси билан сувалган қалинлиги 2 гушт девор, ташқари томондан қўшимча иссиқлик изоляцияси сифатида 5 см пенополистирол плита ўрнатилганда, Нукус шаҳри иқлим шароитида иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражасига мос энергия тежамкорлик талабларига жавоб беради.

Адабиётлар:

1. ҚМҚ 2.01.04-18. Қурилиш иссиқлик техникаси. Қурилиш меъёрлари ва қодалари/ЎзР давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси; Тошкент: 2011.-98 б.
2. ҚМҚ 2.01.01.-94. Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар. Қурилиш меъёрлари ва қодалари/ЎзР давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси; Тошкент: 1994.-98 б.
3. Фокин.К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий [Текст]: Учебник/К.Ф.Фокин; изд-е 5-е, перераб.-Москва: АВОК Пресс, 2006.-270 с.