

## Енгиллаштирилган ғишт деворларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини ҳисоблаш методлари

*Т.ф.н.доц. М.М.Маҳмудов, магистрант Вахобов Ж.Э. (СамДАҚИ)*

Статья посвящена анализу методов расчета теплотехнических качеств облегченных кирпичных стен, применяемых с целью повышения энергоэффективности зданий.

The article is devoted to the analysis of methods for calculating the heat engineering qualities of light brick walls used to improve the energy efficiency of buildings.

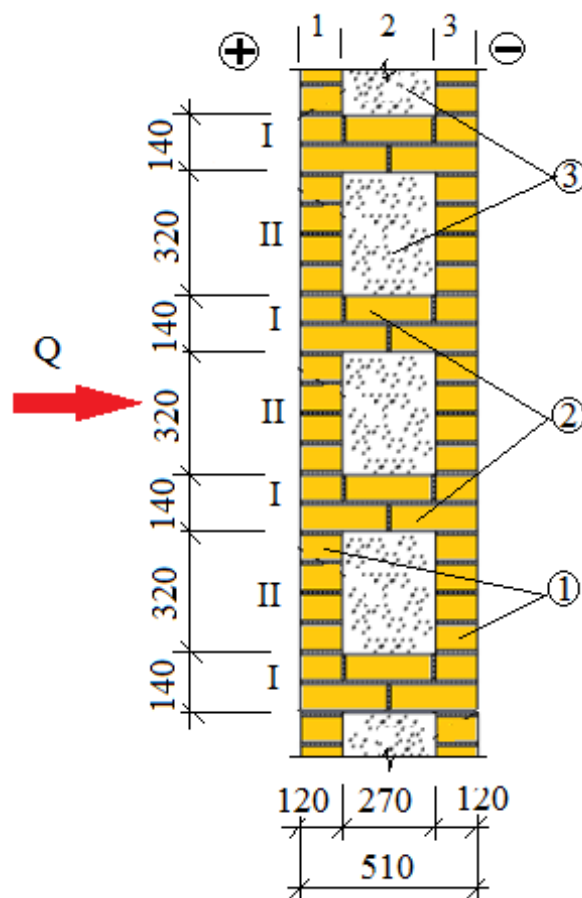
Бионоларнинг пишган ғиштан барпо этиладиган ташқи деворларнинг калинлигини оширмасдан термик қаршилигини катталаштириш учун қўлланиладиган барча конструктив ечимлар, шу жумладан, Н.С. Попов ва Н.М. Орлянкинлар тавсия қилган қалинлиги 1/2 ғишт бўлган иккита ғишт терма ораси тўкма материаллар билан тўлдириладиган конструктив ечим ҳам, бу бўшлиқ енгил бетон билан тўлдириладиган Н.С. Попов тавсия қилган конструктив ечим ҳам, В.П. Некрасов томонидан тавсия қилинган енгил бетон блокчалар билан тўлдириладиган конструктив ечим ҳам, қолаверса, Л.А. Серк ва С.А. Власовлар тавсия этган қудуқсимон конструктив ечимлар ҳам – барчаси бир жинсли бўлмаган тўсиқ конструкциялар синфига тааллуқли ҳисобланади [3].

Бир жинсли бўлмаган ташқи тўсиқ конструкциялар учун термик қаршилиқни ҳисоблаш ва аниқлаш тартиби бир жинсли ёки бир жинсли қатламлардан иборат кўп қатламли тўсиқ конструкцияларнинг термик қаршилигини аниқлашдан бироз фарқ қилади. Энг оддий ҳолда бир жинсли бўлмаган ташқи тўсиқ конструкциялар учун термик қаршилиқнинг “келтирилган” қиймати  $R_k^{IP}$  қуйидаги тартибда аниқланади.

Бу тартибни 1-бобда кўриб ўтилган енгиллаштирилган ғишт деворларнинг келтирилган термик қаршилигини аниқлаш мисолида кўриб чиқишимиз мумкин (1-расм).

Енгиллаштирилган ташқи ғишт деворнинг иссиқлик узатилиши нуқтаи назаридан энг нобоп қисмини ажратиб олинади ва ҳисобий схемаси белгилаб олинади.

1-расм. Иссиқлик изоляцияси зичлиги  $\gamma_0=600 \text{ кг/м}^3$  керамзитдан қилинган енгиллаштирилган ғишт деворнинг термик қаршилиги ҳисоблашга доир вертикал қирқим: доирачага олинган 1- четки ғишт термалар; 2 - икки қатор ғишдан ҳосил қилинган горизонтал диафрагмалар; 3 - керамзит тўкма; I, II - деворнинг иссиқлик узатилиши ҳар хил бўлган участкалари; 1-3 – деворнинг қатламлари; Q - иссиқлик оқими ва унинг йўналиши.



Деворнинг конструктив ечими такрорланган ҳолда ўзгаради. Девор баландлиги бўйича ҳар 4 қатор ғишт термасидан кейин такрорланадиган икки қатор ғишт термасидан ҳосил бўладиган горизонтал диафрагмалар ва улар орасида жойлашган керамзит тўкмаси жойлашган уч қатламли қисмлар такрорланади. Шунинг учун термик қаршилиқни аниқлаш учун ҳисобий схемага деворнинг ана шу бўлақлар (I ва II бўлақлар) киритилиши етарли ҳисобланади.

Деворнинг иссиқлик оқимига параллел йўналишда жойлашган қалинлиги 140 мм горизонтал диафрагмаларининг термик қаршилиги  $R_k=0,51/0,7=0,7285 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  га тенг. Бу ерда  $\delta=0,51 \text{ м}$  деворнинг қалинлиги,  $\lambda=0,7 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$  – зичлиги  $\gamma_0=1800 \text{ кг/м}^3$  цемент қум қоришмасида терилган ғишт термасининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти [3]. Горизонтал

диафрагмалар орасида жойлашган баландлиги 320 мм, ҳар бирининг калинлиги 120 мм дан бўлган икки қатор фишт термалардан ва улар орасида жойлашган қалинлиги 270 мм га тенг керамзитдан иборат бўлган уч қатламли қисмининг термик қаршилиги

$$R_k = \frac{0,12}{0,7} + \frac{0,27}{0,17} + \frac{0,12}{0,7} = 1,9311 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт га тенг.}$$

Бу ерда  $\lambda=0,17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$  – зичлиги  $\gamma_0=600 \text{ кг}/\text{м}^3$  бўлган керамзит тўкманинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти [3]. Кўриниб турибдики, термик қаршилиқлар бир-биридан  $1,9311:0,7285=2,65$  марта фарқ қилади. Табиийки, деворнинг термик қаршилиги кичик бўлган, баландлиги 140 мм горизонтал диафрагмалари орқали иссиқлик оқими кўпроқ ўтади, термик қаршилиги катта баландлиги 320 мм бўлган уч қатламли қисми орқали иссиқлик оқими камроқ ўтади. Шунинг учун ҳам бундай девор учун термик қаршилиқнинг “келтирилган” қиймати, яъни  $R_k^{np}$  аниқланади. Бунда:

а) Иссиқлик оқими йўналишига параллел текисликлар билан ташқи деворнинг ҳисоблаш учун ажратиб олинган қисми I ва II бўлақларга бўлинади (1-расм). Бунда бўлақларнинг айримлари бир жинсли ва айримлари бир жинсли бўлмаган қатламлардан иборат ёки кўп қатламли бўлиши мумкин.

Бу ҳол учун тўсиқ конструкциянинг термик қаршилиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади [3]

$$R_a = \frac{F_I + F_{II}}{\frac{F_I}{R_I} + \frac{F_{II}}{R_{II}}}, \quad (1)$$

бу ерда  $F_I$  ва  $F_{II}$  - деворнинг айрим бўлақларининг юзаси,  $\text{м}^2$  ёки  $\text{см}^2$ ;

$$F_I=0,14 \text{ м}^2 \text{ ва } F_{II}=0,32 \text{ м}^2.$$

$R_I$  ва  $R_{II}$  - деворнинг айрим бўлақларининг термик қаршилиги,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , бир жинсли I бўлақ учун

$$R_I = \frac{\delta_I}{\lambda_I} = \frac{0,51}{0,7} = 0,7285 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}, \quad (2)$$

кўп қатламли II бўлаклар учун

$$R_{II} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,12}{0,7} + \frac{0,27}{0,17} + \frac{0,12}{0,7} = 1,9311 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт га тенг.} \quad (3)$$

Бу қийматларни (1) формулага қўйсак, у ҳолда

$$R_a = \frac{\frac{F_I + F_{II}}{R_I} + \frac{F_{II}}{R_{II}}}{\frac{F_I + F_{II}}{R_I} + \frac{F_{II}}{R_{II}}} = \frac{\frac{0,14 + 0,32}{0,14} + \frac{0,46}{0,32}}{\frac{0,14}{0,7285} + \frac{0,32}{1,9311}} = 1,285 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт га тенг бўлади.}$$

б) Иссиқлик оқими йўналишига перпендикуляр текисликлар билан ташқи деворнинг  $R_a$  ни аниқлаш учун қабул қилинган қисми 1, 2, 3 қатламларга бўлинади (1-расм).

Бу қатламларнинг айримлари (1 ва 3-қатламлар) бир жинсли, 2-қатлам эса бир жинсли эмас, яъни ғишт ва керамзит тўкмадан иборат. Бир жинсли қатламларнинг термик қаршилиги (2) формула, бир жинсли бўлмаган қатламларнинг термик қаршилиги (1) формула ёрдамида аниқланади. Бу ҳол учун тўсиқ конструкциянинг термик қаршилиги  $R_6$  шу қатламларнинг термик қаршиликларнинг йиғиндисига тенг деб олинади:

$$R_6 = R_1 + R_2 + R_3. \quad (4)$$

$$R_1 = \frac{0,12}{0,7} = 0,1714 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт га тенг;}$$

$$R_{2,I} = \frac{0,27}{0,7} = 0,3857 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт га тенг; } F_{2,I} = 0,14 \text{ м}^2;$$

$$R_{2,II} = \frac{0,27}{0,17} = 1,5882 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт га тенг; } F_{2,II} = 0,32 \text{ м}^2;$$

$$R_2 = \frac{\frac{0,14 + 0,32}{0,14} + \frac{0,46}{0,32}}{\frac{0,3857}{0,5644} + \frac{1,5882}{0,5644}} = 0,815 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт га тенг;}$$

$$R_3 = \frac{0,12}{0,7} = 0,1714 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт га тенг.}$$

У ҳолда  $R_6 = 0,1714 + 0,815 + 0,1714 = 1,1578 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт га тенг.}$

Ҳисобларда  $R_a$  ва  $R_6$  қийматларнинг фарқи 25 % дан ошмаслиги керак. Бизнинг мисолда  $1,285/1,1578 = 1,11$ , яъни фарқ 25 % дан кичик.

Демак, юқорида кўрсатилган енгиллаштирилган ғишт девор конструкциянинг “келтирилган” термик қаршилиги қуйидаги формула билан аниқлашимиз мумкин [3]:

$$R_k^{np} = \frac{R_a + 2 \cdot R_b}{3} = \frac{1,285 + 2 \cdot 1,1578}{3} = 1,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт га тенг.} \quad (5)$$

Бир жинсли бўлмаган ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга умумий қаршилиги  $R_0$  қуйидаги формула билан аниқланади [3]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + R_k^{np} + \frac{1}{\alpha_n} . \quad (6)$$

Бу ерда  $\alpha_b$  ва  $\alpha_n$  – мос равишда ташқи деворнинг ички ва ташқи сиртларининг иссиқлик бериш коэффициентлари;  $\alpha_b=8,7$  ва  $\alpha_n=23$  Вт/(м<sup>2</sup>·°C) га тенг.

У ҳолда иссиқлик изоляцияси  $\gamma_0=600$  кг/м<sup>3</sup> керамзит тўкмасидан бажарилган қалинлиги 2 ғишт деворнинг иссиқлик узатишга умумий қаршилиги  $R_0 = \frac{1}{8,7} + 1,2 + \frac{1}{23} = 1,358 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  га тенг. Демак бундай девор Самарқанд шароитида иссиқлик ҳимояси даражаси иккинчи даражали биноларнинг иссиқлик узатишига қўйиладиган талабга ( $R_0^{mp} = 1,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ) жавоб бермайди.

Енгиллаштирилган ғишт деворларнинг термик қаршилигини аниқлашда айрим ҳолларда ташқи деворнинг теплотехник ҳисоблар учун ажратиб олинган қисмини иссиқлик оқими йўналишига параллел текисликлар билан бўлақларга бўлинганда аниқланган  $R_a$  қиймат билан иссиқлик оқими йўналишига перпендикуляр текисликлар билан бўлақларга бўлинганда аниқланган  $R_b$  қиймат орасидаги фарқ 25 % катта бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда бир жинсли бўлмаган ташқи тўсиқ конструкциянинг термик қаршилигини (5) формула билан ҳисоблаш мумкин эмас.

Бундай ҳолатлар, масалан, енгиллаштирилган ғишт деворларнинг бурчакларида, бошқа конструктив элементлар билан мураккаб туташиш тугунларида учраши мумкин.

Агар бир жинсли бўлмаган тўсиқ конструкция учун  $R_a$  нинг қиймати билан  $R_b$  нинг қиймати орасидаги фарқ 25 % катта бўлганда ёки конструкция бир текисликда жойлашмаган бўлса, у ҳолда конструкциянинг келтирилган термик қаршилиги  $R_k^{np}$  ни қуйидагича аниқланади [3]:

ички ва ташқи ҳавонинг температуралари маълум  $t_b$  ва  $t_n$  га тенг бўлган ҳолат учун температура майдонини ҳисоблаш натижалари бўйича тўсиқ конструкциянинг ташқи сиртининг ўртача температураси  $\tau_{n.cр}$  ва ички сиртининг ўртача температураси  $\tau_{b.cр}$ , °С, аниқланади ва қуйидаги формула ёрдамида иссиқлик оқими  $q^{расч}$  нинг, Вт/м<sup>2</sup>, қиймати ҳисобланади:

$$q^{расч} = \alpha_b(t_b - \tau_{b.cр}) = \alpha_n(\tau_{n.cр} - t_n), \quad (7)$$

бу ерда  $t_b$  ва  $t_n$  - мос равишда ички ва ташқи ҳавонинг температураси, °С;

$\alpha_b$  ва  $\alpha_n$  - мос равишда ички ва ташқи сиртларнинг иссиқлик бериш коэффициентлари.

Бир жинсли бўлмаган ташқи тўсиқ конструкциянинг келтирилган термик қаршилиги  $R_k^{np}$  ни қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$R_k^{np} = \frac{\tau_{b.cр} - \tau_{n.cр}}{q^{расч}} \quad (8).$$

Бир жинсли бўлмаган ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга келтирилган қаршилигини ҳам (8) формулага ўхшаш қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

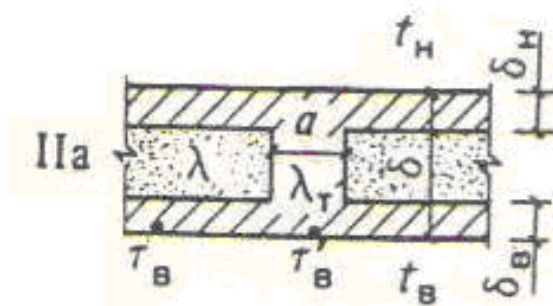
$$R_0^{np} = \frac{t_b - t_n}{q^{расч}} \quad (9).$$

Енгиллаштирилган ғишт деворларнинг (1-расм) схемаси [3] да келтирилган ташқи тўсиқ конструкцияларда кўп учрайдиган иссиқликни кўп ўтказадиган қўшимчалар схемаларнинг Па турига тўғри келади (2-расм).

Иссиқликни кўп ўтказувчи қўшимчанинг эни  $a$  (одатда, 65, 120, 140 мм) нинг конструкция қалинлиги  $\delta$  га (одатда, 380 мм дан 580 мм гача)

нисбати (2-расм) қанчалик кичик бўлса, унинг ички сиртидаги температура  $\tau'_e$  нинг қиймати иссиқлик изоляцияси жойлашган кесим бўйича ички сиртдаги температура  $\tau_e$  га шунча яқин бўлади. Амалдаги меъёрий хужжат [3] да нометалл материалдан (масалан, ғиштдан) бажарилган иссиқликни кўп ўтказувчи кесим бўйича ички сиртдаги температурани аниқлаш учун қуйидаги формула берилган:

$$\tau'_e = t_e - \frac{n \cdot (t_e - t_n)}{R_0^{усл} \cdot \alpha_e} \cdot \left[ 1 + \eta \cdot \left( \frac{R_0^{усл}}{R_0'} - 1 \right) \right]. \quad (10)$$



2-расм. Тўсиқ конструкциялардаги иссиқлик ўтказувчи қўшимчаларнинг схемаларидан IIa – нисбатан қалин юк кўтарувчи ёки ҳимоя қатламли иссиқликни кўп ўтказувчи қўшимча.

(10) формулада:

$n$  - конструкция ташқи сиртининг ташқи ҳавога нисбатан ҳолатини ҳисобга олувчи коэффициент;

$\alpha_e$  - конструкция ички сиртининг иссиқлик бериш коэффициенти;

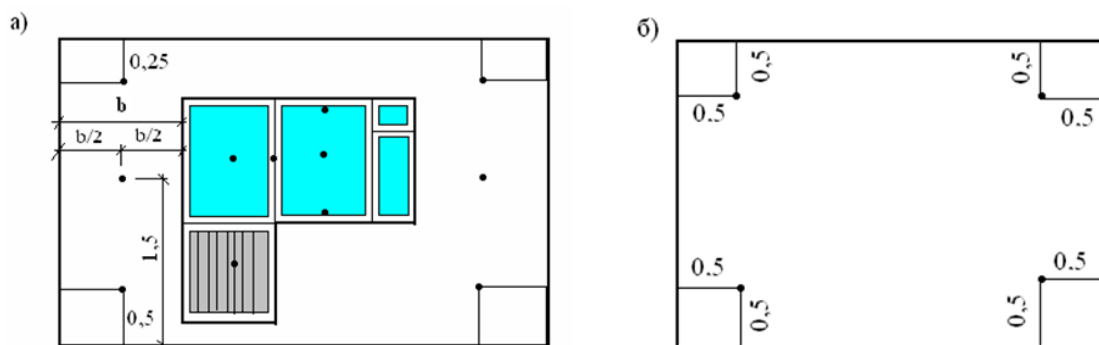
$R_0^{усл}$ ,  $R_0'$  - мос равишда, конструкциянинг иссиқликни кўп ўтказадиган қўшимча бор ва бундай қўшимчасиз қисмларидаги иссиқлик узатишга қаршиликнинг қийматлари;

$\eta$  - иссиқликни кўп ўтказувчи қўшимчанинг типига ва  $a/\delta$  нисбатга боғлиқ ҳолда қабул қилинадиган коэффициент.

(10) формула ёрдамида енгиллаштирилган ташқи ғишт деворнинг ички сиртидаги характерли нуқталардаги температуралар  $\tau'_e$  ни аниқлаш ва конденсация бўлиш эҳтимолини текшириш мумкин. Лекин бир жинсли

бўлмаган конструкциянинг келтирилган термик қаршилигини аниқлаш учун деворнинг ташқи сиртидаги температуралар  $\tau_n$  ни ҳам билиш керак.

3-расмда ташқи деворлар, том ва чордоқ ёпмалари ички сиртидаги температурани ўлчаш учун нуқталар белгилаш схемаси кўрсатилган [3].



3-расм. Ташқи тўсиқ конструкциялар ички сиртидаги температурани ўлчаш учун нуқталар белгилаш схемаси: а – дераза ва балкон эшиклари бор ташқи деворда; б – полда ва шифтда; (ўлчамлар  $m$  да берилган).

Ташқи тўсиқ конструкциянинг ташқи сиртининг ўртача температураси  $\tau_{н.ср}$  ва ички сиртининг ўртача температураси  $\tau_{в.ср}$  ички ва ташқи ҳавонинг температуралари маълум  $t_v$  ва  $t_n$  қийматларга тенг бўлган ҳолат учун температура майдонини ҳисоблашни ҳозирги кунда компьютер дастурларидан фойдаланган ҳолда амалга ошириш мумкин [1].

Маълумки, текис температура майдонида температура майдонида температура  $x$  ва  $y$  ўқлари бўйича ўзгаради,  $z$  ўқи бўйича эса ўзгармайди деб ҳисобланади. Умумий ҳолда текис температура майдонининг дифференциал тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади [2]:

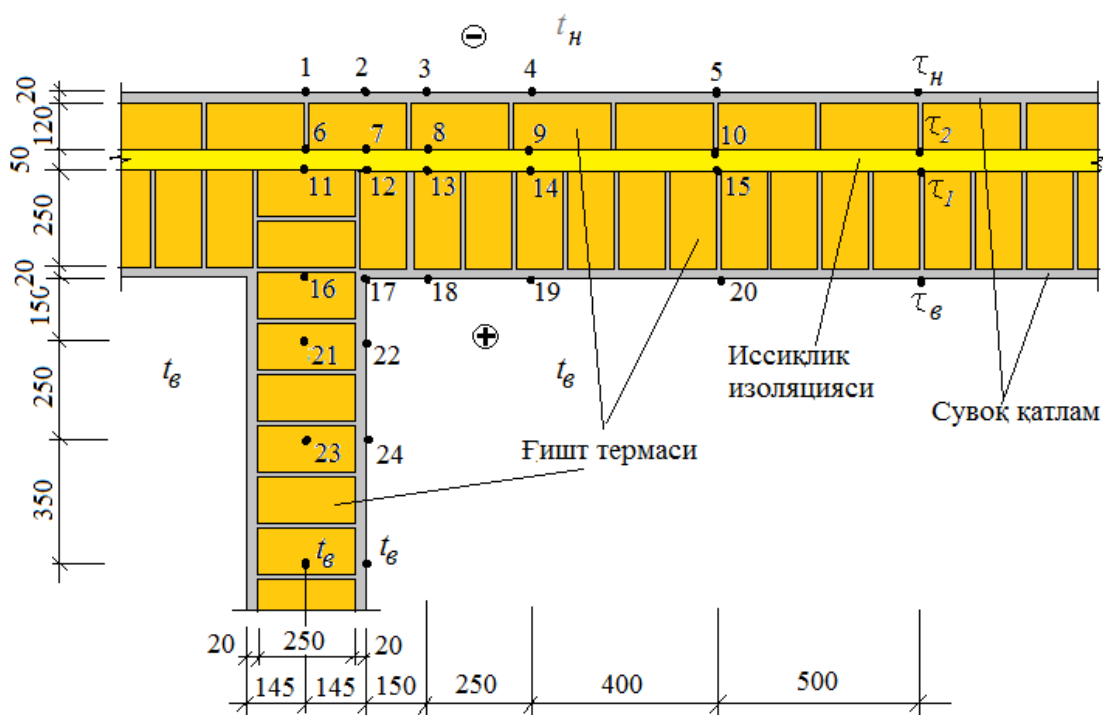
$$\frac{d^2t}{dx^2} + \frac{d^2t}{dy^2} = 0. \quad (11)$$

Бу тенгламани ечиш қийин масала, температура майдони ҳар хил иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентига эга материаллардан иборат бўлган ҳолларда масала янада мураккаблашади.

(11) тенгламани амалий мақсадлар учун етарли аниқликда натижа берадиган чекли фарқлар методи ёрдамида ечиш усули тавсия қилинган



[2]. Бунда дифференциал тенгламани оддий чизиқли тенгламалар системаси билан алмаштирилади. Буни қуйидагича амалга оширилади. Орасидаги масофа аниқ бўлган квадрат ёки тўртбурчак тўрларнинг тугунлари тадқиқ қилинаётган конструкцияга имкони борича температура аниқланиши керак бўлган нукталарга мос тушадиган қилиб жойлаштирилади. Бундан ташқари, тўр ипларининг бир йўналиши конструкция сиртига, иккинчи йўналиши иссиқлик оқимига мос тушиши керак. 4-расмда ҳаво бўшлиғи билан енгиллаштирилган девор фрагментида тўртбурчак тўрни жойлаштириш намунаси келтирилган.



4-расм. Иссиқлик изоляцияли енгиллаштирилган ғишт деворда температура майдонини ҳисоблашда тўртбурчак тўрни жойлаштириш намунаси: 1...24 – тўртбурчак тўрнинг температураси ҳисобланадиган тугунлари;  $t_b$  ва  $t_n$  – мос равишда, ички ва ташқи ҳавонинг ҳисобий температуралари;  $\tau_b$ ,  $\tau_1$ ,  $\tau_2$  ва  $\tau_n$  – иссиқлик оқими стационар ҳолатда деб ҳисоблаб  $t_b$  ва  $t_n$  га мос равишда аниқланадиган ички сиртдаги, қатламлар туташган жойлардаги ва ташқи сиртдаги температура.

Бир жинсли бўлмаган тўсиқ конструкциялардаги температура майдонини ҳисоблашда тўғри тўртбурчак тўрдан фойдаланиш қулай ҳисобланади. Майдоннинг температурасини тадқиқотчини кўпроқ

қизиқтирадиган қисмида тўр ипларини кўпроқ, бошқа қисмида сийрақроқ жойлаштириб тўрдаги тугунларнинг умумий сонини, шу билан бирга ҳисоблашлар бажариладиган тенгламалар сонини анча қисқартириш мумкин бўлади.

Тўртбурчак тўрнинг тугунлари орасиги иссиқлик узатиш коэффициентини иссиқлик узатиладиган юзани ҳисобга олган ҳолда аниқланади.  $Z$  ўқи йўналишида майдоннинг ўлчами 1 м қабул қилинади.

Температура майдони бир жинсли бўлмаган ҳолларда тўрнинг тугунлари орасидаги иссиқлик узатиш коэффициенти худди квадрат тўрдагидай, фақат мос иссиқлик узатиладиган юза  $F$  ( $m^2$ ) га кўпайтирган ҳолда аниқланади. Бунда тўртбурчак тўрнинг тугунлари орасидаги иссиқлик узатиш коэффициентининг ўлчов бирлиги  $Bm^{\rho}C$  бўлади. Шундай қилиб, текис температура майдонини ҳисоблаш учун  $n$  та номаълумли  $n$  та тенгламани маълум стандарт методлардан фойдаланган ҳолда ечилади.

Температура майдонини ҳисоблаш тўсиқ конструкция учун иссиқлик узатишга қаршилиқнинг ўртача қиймати  $R_{o,cp}$  ни аниқлаш имконини беради. Бунинг учун конструкциянинг бирорта сирти учун ўртача температура  $\tau_{cp}$  аниқланади. Бу юзадан ўтадиган иссиқлик миқдори

$$Q' = (t_{\text{воз}} - \tau_{cp}) \cdot \alpha,$$

бу ерда  $t_{\text{воз}}$  - сирт яқинидаги ҳаво температураси;

$\alpha$  – ҳаво - сирт орасидаги иссиқлик бериш коэффициенти.

Иккинчи томондан қараганда, тўсиқ конструкция орқали ўтадиган иссиқлик миқдори

$$Q'' = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{R_o},$$

бу ерда  $(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})$  – ички ва ташқи ҳаво температуралари орасидаги фарқ.

$Q'$  ва  $Q''$  катталиқларнинг тенглигидан қуйидаги келиб чиқади:

$$R_{o.cp} = \frac{t_e - t_n}{t_{воз} - \tau_{cp}} \cdot \frac{1}{\alpha} \quad (12)$$

(12) формула ёрдамида ихтиёрий мураккаб тўсиқ конструкциянинг, шунингдек текис бўлмаган конструкциялар ва қисмларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини аниқлаш мумкин.

Компьютер технологиялари ёрдамида биноларнинг ташқи тўсиқ конструкцияларидаги текис температура майдонини тадқиқ қилишни, амалий мақсадлар учун етарли аниқликда натижа берадиган, [2] да тавсия этилган чекли фарқлар методи ёрдамида компьютер дастурларидан фойдаланган ҳолда амалга оширса бўлади. Бундай тадқиқотларда ҳосил бўладиган тенгламалар системасини EXCEL дастур таъминотидаги МОПРЕД функциясидан фойдаланиб ечиш мумкин.

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. Маҳмудов, М.М. Бинолар ташқи тўсиқ конструкцияларининг мураккаб тугунларидаги температура майдонларини ҳисоблаш бўйича услубий қўлланма. – Самарқанд : СамДАҚИ. -2016. -88 б.
2. Фокин, К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий [Текст] : Учебник / К.Ф. Фокин, издание 5-е, перераб. - Москва: АВОК Пресс, 2006. -270 с.
3. ҚМҚ 2.01.04-97\*. Қурилиш иссиқлик техникаси. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари. ЎзР давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси. – Тошкент : 2011. - 98 б. - Тит. в. матн парал. ўзб ва рус тилларида.