

**Турар – жой бинолари учун энергия тежамкор деворбоп қурилиш
конструкциялари ҳақида.**

Т.ф.н Шукуров Ғ. магистрант Эльмуродов Қ. (СамДАҚИ)

Ҳозирги пайтда бутун дунёда биноларни энергия самарадорлигини ошириш мақсадида уларни ташқи тўсиқ конструкцияси сифатида турли – туман иссиқлик химояси оширилган ташқи девор ва том ёпмалар қулланилмоқда.

Бундан ташқари таркиби турли – туман иссиқлик изоляцияловчи қатламлардан иборат ташқи девор конструкциялари лойиҳалаш ва қурилиш амалиётида қулланилиб келинмоқда. Жумладан Россияда “тёплый дом” деб аталувчи ташқи деворлари пенополистролдан иборат олинмайдиган қолип (Несъемные опалубки) ёрдамида тикланаган биноларни қурилиши кенг тарқалмоқда.

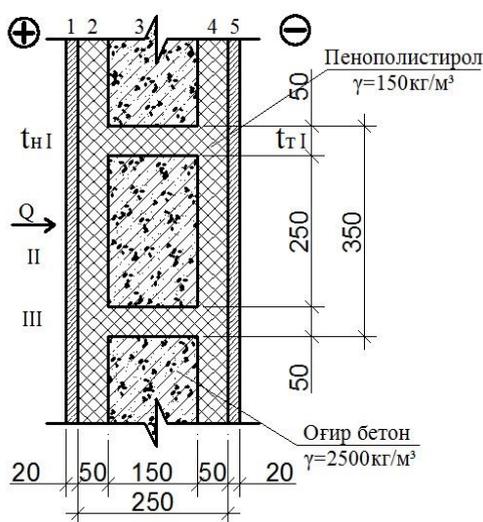
Ҳозирги пайтда Самарқанд туманида “ООО SAM ROS XOLOD” қўшма корхонасида ҳам пенополистролдан иборат олинмайдиган қолип (Несъемные опалубки) конструкцияси чиқарилмоқда.

Бу конструкцияни афзаллик тамонлари қуйидагилардан иборат;

1. Турли – туман энергия самарадор биноларни қуриш имкониятини беради;
2. Қурилиш муддатини кескин қисқартиради;
3. Бино ташқи деворини иссиқлик химоясини оширади;
4. Юқорида келтирилган конструкцияни ижобий томонлари билан биргаликда асосий камчилиги қуйидагилардан иборат:
5. Ўзбекстон шароити учун бу конструкция назарий иссиқлик – физик жиҳатдан асосланмаган;
6. Пенополистролдан иборат олинмайдиган қўйма қолипни конструкция амалий жиҳатдан иссиқлик – физик тажрибалар натижасида ҳам асосланмаган.

Пенополистролдан иборат олинмайдиган қолип “ООО SAM ROS XOLOD” қўшма корхонасида тайёрланиб СамДАҚИни “Бино, иншоотларни

лойихалаш ва сервис” кафедрасининг лабараториясида ташқи девор намунаси қурилиб, унда иссиқлик – физик тажрибалар ўтказилди. Тажриба ЎзРТС-809-97 “Тўсиқ конструкцияларини иссиқлик узатишга



қаршилиги аниқлаш” услуби талаблари асосида ўтказилди. [5]

Тажриба натижаларини назарий тадқиқотлар билан таққослаш учун биринчи навбатда бу конструкцияни иссиқлик узатишга қаршилигини аниқлаймиз. Бунинг учун девор конструкциясини ҳисобий схемасини (1-расм) келтирамиз.

1-расм Пенополистиролдан иборат

олинмайдиган қолип девор конструкциясини схемаси.

Расмда келтирилган пенополистиролдан иборат олинмайдиган қолипда ташқи девор конструкциясини термик иссиқлик узатиш қаршилигини аниқлаймиз.

Иссиқ – физик ҳисоблар учун қуйидаги дастлабки маълумотларни қабул қиламиз:

1. Цемент қумли сувоқ $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda = 0.76 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$.
2. Пенополистирол қуйма қолипда, зичлиги $\gamma_0 = 150 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda = 0.052 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$.
3. Оғир бетон, зичлиги $\gamma_0 = 2500 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda = 1.92 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$.
4. Ташқи цемент қумли сувоқ $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda = 0.76 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$.

Бу конструкция иссиқлик оқими йўналишига параллел ва перпендикуляр жойлашган бир жинсли бўлмаган қурилиш материалдан иборат.

Конструкцияни иссиқлик оқими йўналишига параллел бўлган текислик билан кесиб, I, II, III, қисмларга ажратамиз. Биринчи ва учинчи қисмлар ички ва ташқи сирти сувоқ қилинган пенополистролдан иборат. Бу қисмлар учун термик иссиқлик узатиш қаршилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$R_I = R_{III} = \frac{0.250}{0.052} + \frac{0.02}{0.76} \times 2 = 4.807 + 0.052 = 4.859 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

I ва II чи қисмларни юзаси $F_I = F_{III} = 0.05 \text{ м}^2$.

Конструкциянинг иккинчи қисми икки тарафдан сувоқ қилинган пенополистирол ва оғир бетондан иборат.

$$R_{II} = \frac{0.02}{0.76} + \frac{0.05}{0.052} + \frac{0.15}{1.92} + \frac{0.05}{0.052} + \frac{0.02}{0.76} = 0.026 + 0.961 + 0.078 + 0.961 + 0.026 = 2.52 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Иккинчи қисмининг юзаси $F_{II} = 0.25 \text{ м}^2$.

Бу конструкциянинг термик иссиқлик узатиш қаршилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$R_{II} = \frac{F_I + F_{II} + F_{III} + F_{IV} + F_V}{\frac{F_I}{R_I} + \frac{F_{II}}{R_{II}} + \frac{F_{III}}{R_{III}} + \frac{F_{IV}}{R_{IV}} + \frac{F_V}{R_V}};$$

Бу ерда, $R_I, R_{II}, R_{III}, \dots$ – алоҳида олинган қатламларнинг термик иссиқлик узатиш қаршилиги, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$; $F_I, F_{II}, F_{III}, \dots$ – алоҳида қисмларнинг юзалари, м^2 ;

$$R_{II} = \frac{0.05 + 0.05 + 0.25 + 0.05 + 0.05}{\frac{0.05}{4.859} + \frac{0.05}{4.859} + \frac{0.25}{2.052} + \frac{0.05}{4.859} + \frac{0.05}{4.859}} = \frac{0.45}{0.164} = 2.74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

Конструкциянинг иссиқлик оқими йўналишига перпендикуляр бўлган текислик билан кесиб, 1, 2, 3, 4, ва 5та қатламга ажратамиз. (1-расм).

1-ва 5-қатлам, ички ва ташқи сувоқ $R_1 = R_5 = \frac{0.02}{0.76} = 0.026 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

$$2\text{-ва } 4\text{-қатлам, пенополистирол } R_2 = R_4 = \frac{0.05}{0.052} = 0.961 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

3-қатлам, оғир бетон бир жинсли бўлмагани учун конструкциянинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$\lambda_{\text{ўр}} = \frac{\lambda_I \times F_I + \lambda_{II} \times F_{II} + \lambda_{III} \times F_{III} + \lambda_{IV} \times F_{IV} + \lambda_V \times F_V}{F_I + F_{II} + F_{III} + F_{IV} + F_V};$$

Бу ерда, $\lambda_I, \lambda_{II} \dots$ алоҳида қатламларни ташкил этган материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, $\text{Вт} / \text{м}^{\circ}\text{C}$;

$F_I, F_{II} \dots$ алоҳида қатламларни юзалари, м^2 ;

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{ўр}} &= \frac{0,76 \times 0,35 + 0,05 \times 0,052 + 0,25 \times 1,92 + 0,05 \times 0,052 + 0,76 \times 0,35}{0,35 + 0,05 + 0,25 + 0,05 + 0,35} = \\ &= \frac{1,014}{1,05} = 0,965 \text{ Вт} / \text{м}^{\circ}\text{C} ; \end{aligned}$$

Учинчи қатламнинг термик иссиқлик узатиш қаршилиги

$$R_3 = \frac{0.15}{0.965} = 0.155 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

Демак:

$$R_{\perp} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 = 0,026 + 0,961 + 0,155 + 0,961 + 0,26 = 2,129 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

Кўплаб амалий тадқиқотлар ва иссиқлик – физик ҳисоблар натижаси шуни кўрсатдики, ҳамиша иссивлик узатиш қаршилигининг (R_{II}) қиймати ҳақиқий қийматдан катта ва R_{\perp} қиймати эса ҳақиқий қийматдан кичик бўлар экан. [1]

Шунинг учун бир жинсли бўлмагани учун конструкциянинг иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$R = \frac{R_{II} + 2R_{\perp}}{3} = \frac{2.74 + 2 \times 2.129}{3} = 2.332 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

Термик иссиқлик узатиш қаршилиги R_{II} билан R_{\perp} нинг бир биридан фарқи 23,3% ташкил қилан экан.

Пенополистиролдан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини умумий иссиқлик узатиш қаршилигини аниқлаймиз.

$$R_{ум} = R_u + R + R_T = 0,115 + 2,332 + 0,043 = 2,490 м^2 \cdot ^\circ C / Вт;$$

Хисоблар натижасини ҚМҚ 2.01.04-97* талабларида келтирилган иссиқлик химлоясини 1,2 ва 3 даражалари учун келтирилган иссиқлик узатиш қаршилиги билан таққослаймиз. Бунда иссиқлик химоясини 1-даражаси учун турар – жой бинолари ташқи деворлар учун $R_0^{TP} = 0,94 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$; худди шундай иссиқлик химоясини 2-даражаси учун $R_0^{TP} = 1,8 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$; ва иссиқлик химоясини 3-даражаси учун $R_0^{TP} = 2,6 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$; экан.

Назарий тадқиқотлар натижасидан хулоса қилиш мумкинки биз тавсия қилаётган пенополистиролдан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини умумий иссиқлик химояси ҚМҚ 2.01.04-97* талабларига жавоб беради. Аммо ҚМҚ 2.01.04-97* ни 2,1 банди талабларида бир жинсли бўлмаган кўп қатламли конструкция қатламларида конденсат намлик хосил бўлиш ёки бўлмаслигини аниқлаш лозим. Шу сабабли биз бу конструкцияда конденсат намлик хосил бўлиш ёки бўлмаслигини қуйидаги графоаналитик услубда аниқлаймиз:

- 1) Пенополистиролдан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини бир жинсли бўлмаган қатламларида хароратни аниқлаймиз.
- 2) Харорат чизиғига асосан девор конструкция қатламларида сув буғининг максимал эластиклик чизиғини аниқлаймиз. Ундан кейин шу конструкцияда сув буғининг ҳақиқий эластиклик чизиғини аниқлаб чизилади. Агар сув буғининг максимал эластиклик чизиғи (E) ва ҳақиқий эластиклик чизиғи (e) бир – бири билан кесишмаса, тўсиқ конструкцияда конденсат намлик хосил бўлмайди, аксинча бўлса конденсат намлик хосил бўлишининг эҳтимоли бор. Шунинг учун 1-расмда келтирилган девор конструкциясини қатламларидаги хароратни қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$\tau_{II} = t_{II} - \frac{t_{II} + t_T}{R_y} R_{II};$$

Бу ерда, τ_{II} - ташқи деворнинг ички сиртининг харорати, $^{\circ}C$; t_{II} - ички хаво харорати, $^{\circ}C$; t_T - ташқи ҳавонинг энг совуқ даври учун ўртача ойлик харорати, $^{\circ}C$; R_y - ташқи деворни умумий иссиқлик узатиш қаршилиги $m^2 \cdot ^{\circ}C/Wm$;

R_{II} - ташқи девор ички сиртини иссиқлик узатиш қаршилиги $m^2 \cdot ^{\circ}C/Wm$;

$$\tau_{II} = 18 - \frac{18 - 0.5}{2.490} * 0.114 = +17,19. ^{\circ}C; E_1 = 14,7 \text{ мм.см.уст.}$$

$$\tau_1 = 18 - \frac{18 - 0.5}{2.490} (0.114 + 0.026) = 18 - 7.125 * 0.14 = 17^{\circ}C;$$

$$E_2 = 14,53 \text{ мм.см.уст.}$$

$$\tau_2 = 18 - 7,125(0.114 + 0.026 + 0,961) = 18 - 7.125 * 1,101 = 10,25^{\circ}C;$$

$$E_3 = 9,3 \text{ мм.см.уст.}$$

$$\tau_3 = 18 - 7,125(1,101 + 0.052) = 18 - 7.125 * 1,153 = 9,88^{\circ}C;$$

$$E_4 = 91,3 \text{ мм.см.уст.}$$

$$\tau_4 = 18 - 7,125(0.1,153 + 0.961) = 18 - 7.125 * 2,114 = 3,14^{\circ}C;$$

$$E_5 = 5,7 \text{ мм.см.уст.}$$

$$\tau_T = 18 - 7,125(2,114 + 0.026) = 18 - 7.125 * 2,140 = 2,95^{\circ}C;$$

$$E_T = 5,67 \text{ мм.см.уст.}$$

Юқорида аниқланган қийматларга асосан 2-расмда харорат чизиғини чизамиз. Шу расмдаги харорат чизиғига асосан сув буғининг максимал эластиклигини [1] аниқлаб сув буғининг максимал эластиклик чизиғини чизамиз. Хамда деворнинг ички ва ташқи сиртидаги сув буғининг ҳақиқий эластиклиги е ни қуйидаги тартибда аниқлаймиз.

$$e_H = \frac{\varphi_H * E_H}{100} = \frac{55 * 14,67}{100} = 8,06 \text{ мм.см.уст.}$$

$$e_T = \frac{65 * 5,59}{100} = 3,63 \text{ мм.см.уст.}$$

Барча аниқланган кўрсаткичларни 2-расмга туширамыз.

2-Расм. Пенополистиролдан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини намлик ҳолати

1-Цемент- қумли сувоқ;

2- Пенополистирол;

3-Қуйма оғир бетон;

4- Пенополистирол;

5- Цемент- қумли сувоқ;

Расмдан кўриниб турибдики, сув буғининг максимал эластиклиги E ва сув буғининг ҳақиқий эластиклиги e чизиклар бир-бири билан кесишмайди, демак, бу конструкцияда конденсат намлик ҳосил булмайди;

Юқоридаги назарий тадқиқотлардан қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

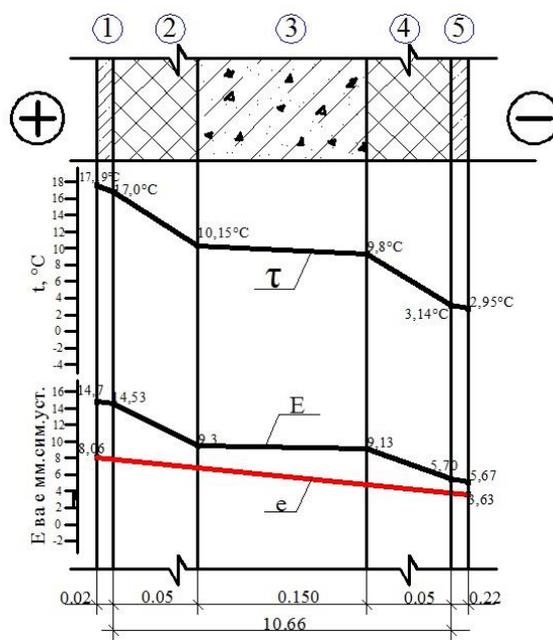
1) Ҳисоблар натижаси тўсиқ конструкцияда конденсацион намлик ҳосил бўлмаслигини кўрсатса, ҳақиқатдан ҳам шу конструкцияда конденсацион намлик бўлмайди;

2) Ҳисоблар натижасидан маълум бўлдики пенополистиролдан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини иссиқлик ҳимояси Ўзбекистон шороити учун етарли бўлиб, ҚМҚ 2.01.04-97* талабларига жавоб беради.

Адабиётлар:

1. Шукуров Ғ.Ш., Бобоев С.М.

Архитектура физикаси. 1-қисм. Қурилиш иссиқлик физикаси. – Т.: Меҳнат, 2005й. Дарслик.



2. Шукуров Ғ.Ш., Исломова Д.Ғ. Қурилиш физикаси. Самарқанд. 2013й.
3. ҚМҚ-2.01.04-97*. Қурилиш иссиқлик техникаси. Т., 2011й.
4. ҚМҚ-2.01.01-94. Лойихалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар. Т., 1996й.
5. Ўз РСТ 809-97 “Тўсиқ конструкцияларининг иссиқлик узатишга қаршилигини аниқлаш” Т., 1997й.