

## **Биоларни энергия самарадорлигини ошириш ҳақида**

т.ф.н,доц. Шукуров F, маг. Одинаева С, Турабоев Б.(СамДАҚИ)

Ушбу мақолада биоларни энергия тежамкорлигини ошириш мақсадида турли конструктив ечимларга эга ташқи девор конструкцияларида иссиқлик-физик жиҳатдан ўтказилган назарий ва амалий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

В данной статье приведены результаты теоретических и натуральных теплофизических исследований имеющих различных конструктивных решений наружных стен для повышения энергоэффективностей зданий.

In this article the results of theoretical and field studies with different thermal design solutions of external walls to improve the energy efficiency of buildings.

Кейинги 20-30 йил ичида дунёдаги барча ривожланган мамлакатларда табиий энергия манбаларидан оқилона фойдаланиш асосий вазифалардан бири булиб қолмоқда.

Ўзбекистон Республикасининг «Энергиядан рационал фойдаланиш хақи»даги 1997 йилда қабул қилинган қонуни ва Ўзбекистон Республикасининг биринчи Президенти И.А.Каримов томонидан 2013 йил 1 мартда қабул қилинган «Келажакда альтернатив энергия манбаларидан фойдаланишни ривожлантириш» ҳақидаги фармойиши ижроси табиий энергетик ресурсларни асраш ва улардан рационал фойдаланиш, атропо мухитни химоя қилиш самарадорлигини ошириш, инсон саломатлигини асраш,альтернатив энергия манбаларидан кенг фойдаланиш, энергия самарали биоларни лойихалаш ҳамда қуриш имконини беради.

Бирлашган Миллатлар Ташкилоти томонидан ўтказилаётган қатор анжуманлар инсонларнинг қулай мухитда яшаш ҳуқуқларига булган талабларини белгилайди. Жумладан 1997 йилда қабул қилинган «Киот - протоколи» халқаро мухим ҳужжат бўлиб, бунда атропо мухитга парник газ чиқиндиларини кескин камайтириш масалалари кўриб чиқилган. Бунда Европа давлатлари парник газ чиқиндиларини яқин йилларда (2020 й) 8% га, Япония ва Канада мамлакатлари 6% камайтиришга мажбурият олишган. Бундан ташқари 2016 Францияда Парижда ўтказилган

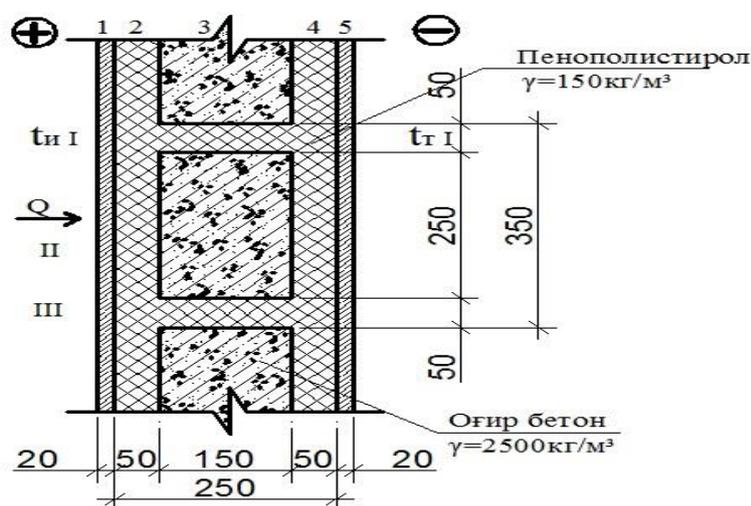
анжуманда 100 дан ортиқ мамлакатлар атроф муҳитга чиқарилаётган ис газини кескин камайтиришга келишиб олишди.

Шу сабабли бутун дунёда энергия самарадор яъни кам табиий энергия истеъмол қилувчи биноларни лойихалаш ва қуриш долзарб масалалардан бири бўлиб келмоқда. Биноларни энергия самарадорлигини ошириш учун биринчи навбатда уларнинг ташқи тўсиқ конструкцияларини иссиқлик химоясини ошириш лозим.

Ўзбекистонда ҳам табиий энергия манбаларидан самарали фойдаланиш мақсадида, 2011 йилда ўзгартирилиб қабул қилинган КМК 2.01.04-97\* талабларига асосан қурилаётган ва ишлатилиб келаётган турар – жой даволаниш, болалар муассасалари, мактаб, лицей, коллеж ва интернат биноларини таъмирлашда ва капитал таъмирда уларнинг энергия самарадорлигини ошириш учун ташқи тўсиқ конструкцияларини иссиқлик химоясини ошириш лозим. [4]

Шу сабабли биноларни энергия самарадорлигини ошириш мақсадида СамДАҚИ ни “Бино ва иншоотлар” кафедрасининг лабораториясида доц. Ғ.Шукуров раҳбарлигида турли ташқи девор намуналарида иссиқлик-физик амалий тажрибалар бир гуруҳ магистрлар томонидан амалга оширилди. Булардан баъзилари қуйида баён этилган:

Пенополистролдан иборат олинмайдиган қолип “ООО САМ РОС ХОЛОД” қўшма корхонасида тайёрланиб СамДАҚИни “Бино ва иншоотлар” кафедрасининг лабораториясида ташқи девор намунаси қурилиб, унда иссиқлик-физик тажрибалар ўтказилди. Тажриба ЎЗРТС-809-97 “Тўсиқ конструкцияларини иссиқлик узатишга

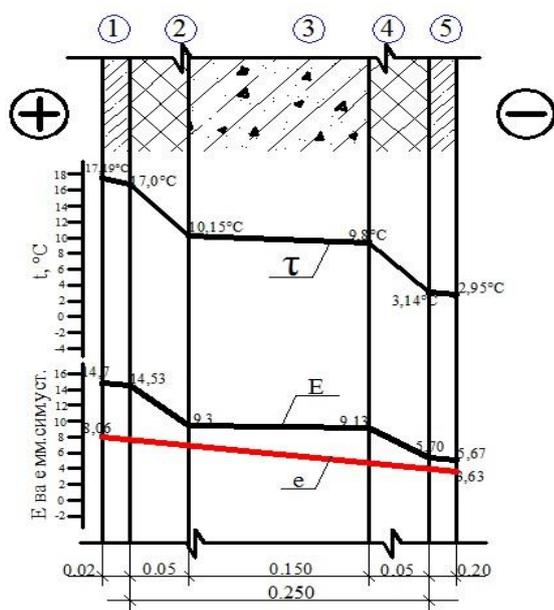


қаршилиги аниқлаш” услуби талаблари асосида ўтказилди [5].

Тажриба натижалари назарий тадқиқотлар билан таққосланди. Девор конструкциясини схемаси (1-расм)да келтирилган.

1-расм. Пенополистролдан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини схемаси.

Бу конструкцияни умумий иссиқлик узатиш қаршилиги  $R_y = 2.49 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  бўлиб, умумий иссиқлик ҳимояси ҚМҚ 2.01.04-97\* талабларига жавоб беради. Бундан ташқари 2-расмдан кўриниб турибдики бу конструкция қатламларида конденсат намлик ҳосил бўлмайди.



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

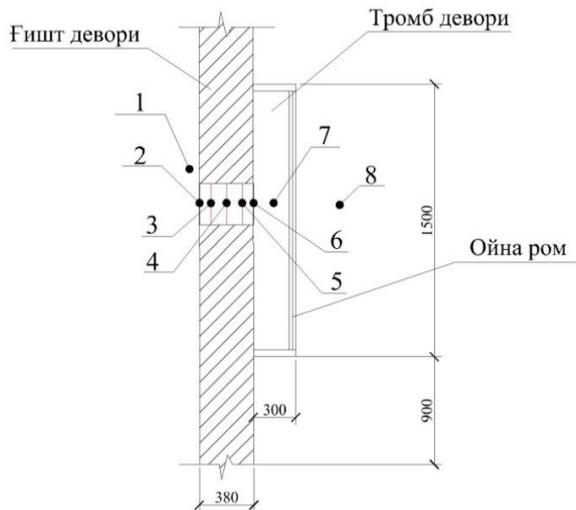
- 1 - Цемент- қумли сувоқ; 2 - Пенополистирол; 3 - Қуйма оғир бетон;  
4 - Пенополистирол; 5 - Цемент- қумли сувоқ;

Бундан ташқари Республикамизда биноларни иситишда қуёш энергиясидан фойдаланиш соҳасида ҳам турли тадқиқотлар ўтказилмоқда. “Тромб девори” туридаги

гелиосистемали экспериментал қуёшли уй 40° кенгликда Принстон ш. (Нью-Джерси шт. АҚШ)да қурилган, бу кенглик бизнинг мамалакатимизга тўғри келади. Лекин бундай бинолар яъни “Тромб девори” туридаги гелио системали қуёшли бинолар бизнинг мамалакатимизда лойиҳа қилиниб қурилмаган. Бу турдаги биноларни Ўзбекистон иқлим шароитида қуриш учун, уларни иссиқлик-физик жиҳатдан назарий ва амалий тажрибалар натижасида асослаш лозим. Шу сабабли биз СамДАҚИни “Бино ва иншоотлар” кафедрасининг лабараториясини ташқи деворида “Тромб девори” модели ўрнатдик. Бунда ойна ташқи девордан 30см узоқликда жойлаштирилди. Ойна ромининг ўлчами 1.5x1.5 метр. Ойна ва девор орасидаги ҳосил бўлган фазодаги ҳаво қуёш нурлари томонидан иситилади. Девор қатламларидаги ойна ва девор орасидан фазодаги ҳамда ички ва ташқи ҳаво

хароратларини аниқлаш учун иссиқлик-физик тадқиқотлар 2016 йил 30 январдан 3 феврал кунлари ўтказилди.

“Тромб девори” моделида хароратларни аниқлаш учун ўрнатилган термодатчиклар схемаси 3-расмда келтирилган.



3-расм. “Тромб девор” моделида ўрнатилган термодатчиклар схемаси.

1-ички ҳаво хароратини аниқловчи термодатчик, 2-ички сирт хароратини аниқловчи термодатчик, 3-девор ички сиртидан 11см ичкаридаги хароратни аниқловчи термодатчик, 4-девор ички сиртидан 22см ичкаридаги хароратни аниқловчи термодатчик, 5-Девор ички сиртидан 33см ичкаридаги хароратни аниқловчи термодатчик, 6-Девор ташқи сирти хароратини аниқловчи

термодатчик, 7-Ойна ва девор орасидаги хароратни аниқловчи термодатчик, 8-Ташқи ҳаво хароратини аниқловчи термодатчик.

“Тромб девори”ни умумий иссиқлик узатиш қаршилиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланди.

$$R_y = R_{и} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{т} + R_{тр} = 0.115 + 0.039 + 0.542 + 0.039 + 0.043 + 0.39 = 1.168 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Бу ерда  $R_{и}$ -ташқи деворни ички сиртини иссиқлик узатиш қаршилиги;  $R_1$  ва  $R_2$  –ички ва ташқи девор цемент қумли сувоқ қатламини иссиқлик узатиш қаршилиги;  $R_3$ -ғишт деворни иссиқлик узатиш қаршилиги;  $R_{тр}$  -“Тромб девори”ни ойна қатламини иссиқлик узатиш қаршилиги( ҚМҚ 2.01.04-97\*).  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .

“Тромб девори” ойна роми ўрнатилмаган қалинлиги 1.5 ғишт бўлган лаборатория ташқи деворини умумий иссиқлик узатиш қаршилиги

$$R_y = 0.778 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт экан.}$$

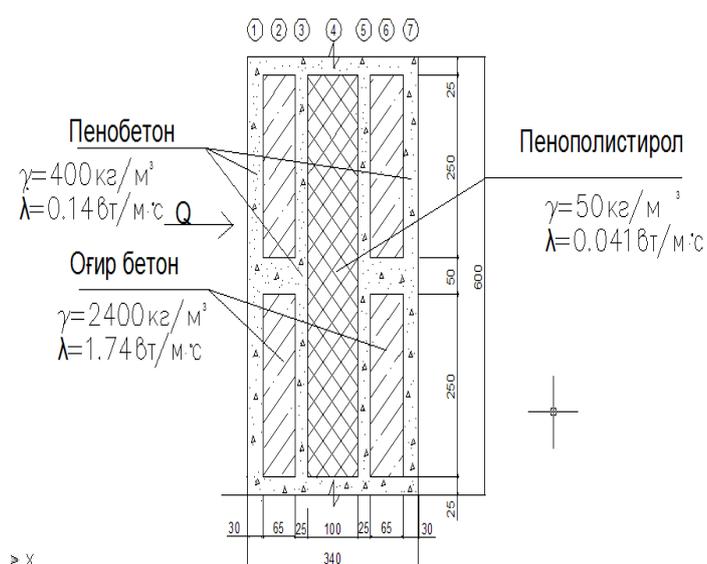
Иссиқлик-физик амалий тадқиқотлар натижасида “Тромб девори” моделини умумий иссиқлик узатиш қаршилиги  $1.348 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  эканлиги аниқланди.

Демак назарий жиҳатдан “Тромб девори”ни иссиқлик ҳимояси оддий қалинлиги 1.5 ғишт бўлган ташқи деворни иссиқлик ҳимоясидан 33.4 % катта экан.

Биоларни энергия самарадорлигини маҳаллий материаллар ёрдамида янада ошириш мақсадида, пенобетондан иборат олинмайдиган қолипли, иссиқлик ҳимояси пенополистирол билан оширилган ташқи деворни конструктив ечими ишлаб чиқилди. Бу конструкцияни афзаллик тамонлари қуйидагилардан иборат:

1. Девор конструкцияси тўлиқ маҳаллий материаллардан тикланади;
2. Бино қурилиши муддати кескин қисқаради;
3. Бинони энергия самарадорлиги ошади;
4. Бинони умумий зилзилабардошлигини оширади.

Бу конструкцияни амалётда қўллаш учун уни иссиқлик-физик жиҳатдан назарий асослаш лозим. Бунинг учун ҳисобий схемаси 4-расмда келтирилган ташқи девор конструкциясини умумий иссиқлик узатиш қаршилигини аниқлаб, бу қаршилиқни ҚМҚ 2.01.04-97\*дан келтирилган иссиқлик узатиш қаршилиги билан таққослаб, деворни самарали қалинлигини тавсия этиш лозим. Бундан ташқари бу конструкция қатламларида конденсат намлик ҳосил бўлиш ёки бўлмаслигини графоаналитик услуб ёрдамида асослаш лозим. Иссиқлик-физик ҳисоблар қуйидаги тартибда бажарилади.



Расмда келтирилган пенобетондан иборат олинмайдиган қолипли ташқи девор конструкцияси бир жинсли бўлмагани учун уни иссиқлик оқими йўналишига параллел ва перпендикуляр бўлган текисликлар билан кесиб, термик иссиқлик узатиш қаршилигини аниқлаймиз.

4-расм. Пенобетондан иборат

олинмайдиган қолипли девор конструкциясининг схемаси.

Конструкцияни иссиқлик оқими йўналишига параллел бўлган текислик билан кесиб I ва II- қисмларга ажратамиз. Биринчи қисм пенобетон ва иккинчи қисмлар

оғир бетон ва пенополистиролдан иборат.Биринчи қисим учун иссиқлик узатиш қаршилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$R_I = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}; \quad (1)$$

Иссиқлик физик ҳисоблар учун қуйидаги иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентларини қабул қиламиз[3].

1.Пенобетон,  $\gamma_0 = 400 - 600 \text{ кг/м}^3, \lambda = 0,14 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$

2.Оғир бетон,  $\gamma_0 = 2400 \text{ кг/м}^3, \lambda = 1,74 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$

3.Пенополистирол  $\gamma_0 = 100 \text{ кг/м}^3, \lambda = 0,041 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$

$R_I = 2,428 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$  Биринчи қисмни юзаси  $F_I = 0,05 \text{ м}^2$

Конструкцияни иккинчи қисми пенобетон, оғир бетон ва пенополистиролдан иборат.Унинг иссиқлик узатиш қаршилиги.  $R_{II} = 3,298 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

Бу конструкциянинг термик иссиқлик узатиш қаршилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз [2].

$$R_{II} = \frac{F_I + F_{II} + F_{III} + \dots}{\frac{F_I}{R_I} + \frac{F_{II}}{R_{II}} + \frac{F_{III}}{R_{III}} + \dots} \quad (2)$$

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

Иккинчи қисмни юзаси  $F_{II} = 0,25 \text{ м}^2.$

Деворни термик иссиқлик узатиш қаршилиги,  $R_{II} = 3,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

Конструкцияни иссиқлик оқими йўналишига перпендикуляр бўлган текислик билан кесиб, 1;2;3;4;5;6; ва 7 та қатламларга ажратамиз (4-расм).

1ва7қатлам пенобетон  $R_1 = R_7 = 0,214 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} \frac{\text{м}}{\text{Вт}};$  3ва5 қатлам пенобетон  $R_3 = R_5 =$

$0,178 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт};$  4 қатлам пенополистирол  $R_4 = \frac{0,10}{0,041} = 2,439 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт};$

2-қисм, бир жинсли бўлмагани учун конструкциянинг ўртача иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз. [1.2]

$$\lambda_{\text{ўр}} \frac{\lambda_I x F_I + \lambda_{II} x F_{II} + \lambda_{III} x F_{III}}{F_I + F_{II} + F_{III}} = 1,473 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С},$$

Бу ерда,  $\lambda_I, \lambda_{II} \dots$  алоҳида қатламларни ташкил этган материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти,  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$ ;  $F_I, F_{II} \dots$  алоҳида қатламларни юзалари, У ҳолда  $R_2 = R_6 = 0,044 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$

$$\text{Демак, } R_{\perp} = R_I + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 = 3,311 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$$

Бир жинсли бўлмаган конструкциянинг иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади. [1.2]

$$R = \frac{R_{II} + 2R_{\perp}}{3} = \frac{3,157 + 2 \times 3,311}{3} = 3,259 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт},$$

Пенобетондан иборат бир жинсли бўлмаган девор конструкциясини умумий иссиқлик узатиш қаршилигини аниқлаймиз.

$$R_{ум} = R_u + R + R_T = 0,114 + 3,259 + 0,043 = 3,416 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт};$$

Демак биз тавсия этаётган пенобетондан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини умумий иссиқлик узатиш қаршилиги ҚМҚ 2.01.04-97\* да келтирилган иссиқлик ҳимоясини барча даража талабларига жавоб берадиган экан.

Юқоридаги назарий ва амалий тадқиқотлардан қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

1. Ҳисоблар натижасида маълум бўлдики пенобетондан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини иссиқлик ҳимояси Ўзбекистон шароити учун етарли бўлиб, ҚМҚ 2.01.04-97\* талабларига жавоб беради;
2. Утказилган тадқиқотлар натижасидан хулоса қилиш мумкинки, пенобетондан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини иссиқлик узатиш қаршилиги “Тромб девори” ни иссиқлик узатиш қаршилигидан 60% ва пенополистиролдан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини иссиқлик узатиш қаршилигидан 28% катта экан;
3. Бу девор конструкцияси иссиқлик-физик жиҳатдан амалий тажрибалар асосида асосланса, турли-туман энергия самарадор бинолар қуриш имкониятини беради.

**Адабиётлар.**

1. Шукуров Ғ.Ш., Бобоев С.Н. Архитектура физикаси 1-қисм. Дарслик Қурилиш иссиқлик физикаси-Тошкент, Мехнат, 2005 й..160 б.
2. Шукуров Ғ.Ш.,Исломова Д.Ғ. Қурилиш физикаси. Дарслик - Самарқанд,. 2015 й., 217 б.
3. ҚМҚ 2.01.04-97\* Қурилиш иссиқлик техникаси.- Тошкент, 2011й.
4. ҚМҚ 2.01.04-94 Лойихалаш учун иқлими ва физикавий-геологик маълумотлар.- Тошкент, 1996й.
5. Ўз РСТ 809-97 “Тўсиқ конструкцияларининг иссиқлик узатишга қаршилигини аниқлаш” Т., 1997й.

Ғ.Ш.Шукуров 43 йиллик илмий-педагогик иш фаолиятида 100 дан ортиқ илмий мақола- услубий кўрсатмалар олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги грифи билан 3та дарслик ва 6 та ўқув қўлланмалар чоп этган. Жумладан, “Қурилиш иссиқлик физикаси” “Архитектура акустикаси”, “Архитектуранинг махсус масалалари”, “Бино ва иншоотлар архитектураси” номли ўқув қўлланмалар ва “ Архитектура физикаси” ,“Иситиш” ҳамда “Қурилиш физикаси” номли дарсликлар муаллифидир. У томонидан 2009 йил нашр этилган “Иситиш” номли дарслиги “йилнинг энг яхши дарслиги ва ўқув адабиёти” 2009 йил Республика танловида 3-даражали, 2011 йил “Архитектуранинг махсус масалалари” номли ўқув қўлланмаси 2-даражали диплом ва 2012 йилда “Бино ва иншоотлар архитектураси” номли ўқув қўлланмаси ҳамда “Қурилиш физикаси” номли дарслиги 2016 йилда 1-даражали диплом билан тақдирланди.

Ғ.Ш.Шукуров ташкилотчилик қобилиятига эга бўлган раҳбар ва педагог, узоқ йиллардан буён декан муовини, декан вазифасини бажарувчи кафедра мудири, профессор лавозимларида ишлаб келган ва талабаларнинг маънавий ва маърифий тарбиясига ўз ҳиссасини қўшмоқда.