

## **Кўп ковакли пенобетондан иборат ташқи деворларларни энергия тежамкорлигини ошириш**

Т.ф.н.,доц. Ғ.Шукуров, катта ўқитувчи Д.Ғ.Исламова, магистрант  
Б.Тўрабоев (СамДАҚИ).

Қурилиш материалларининг таркибидаги ёпиқ бўшлиқ ва капиллярларидаги ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти кичик, яъни  $0.023 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$  бўлганлиги сабабли таркиби бўш ҳаво қатламли турли туман конструкциялар қўлланила бошланди. Аммо бу турдаги ташқи тўсиқ конструкцияларни иссиқлик физик хусусиятлари паст экан. Шу сабабли бу камчиликни тўғрилаш учун девордаги бўш ҳаво қатламлар керамзит, минвата ва бошқа енгил материаллар билан тўлдирилиб қурила бошланди. Бундай ҳолат ҳам иссиқлик физик жиҳатдан кам самара берар экан. Чунки қаттиқ жисмларни қалинлиги унинг иссиқлик узатиш қаршилигига тўғри пропорционал. Шу сабабли бундай қурилиш материалларини қурилиш амалиётида қўллаш биноларни энергия самарадорлигини оширмас экан. Аммо ташқи тўсиқ конструкция сифатида таркиби бир нечта ва ундан кўп бўш ҳаво қатламли, масалан енгил бетон, керамик ғишт ва пенобетондан иборат кичик блоклар қўлланилса ташқи тўсиқ конструкцияларни энергия тежамкорлигини оширар экан. Кичик блок таркибидаги бўш ҳаво қатламлар ўлчами қанчалик кичик бўлиб ва бу қатламлар сони қанчалик кўп бўлса унинг иссиқлик физик хусусиятлари шунча яхши бўлади. Чунки бўш ҳаво қатламларидан иссиқлик миқдори нафақат иссиқлик ўтказувчанлик орқали, балким нур ва конвекция орқали ҳам ўтади. Бундай назарияни иссиқлик-физик жиҳатдан асослаш учун биз таркибида-50 тадан ортиқ бўш ҳаво қатламлари бўлган пенобетондан иборат кичик блокни бир нечта турини ҳисобий схемаларини ишлаб чиқдик. Биз тавсия этаётган пенобетондан иборат кичик блокни ўлчамлари  $400 \times 190 \times 190 \text{ мм.}$ ,  $390 \times 190 \times 190 \text{ мм.}$  ва  $400 \times 266 \times 190 \text{ мм.}$  бўлиб, уларни биринчиси 48 та, иккинчиси 64 ва учинчиси 70 та ҳаво қатламли ковақдан яъни бўшлиқдан

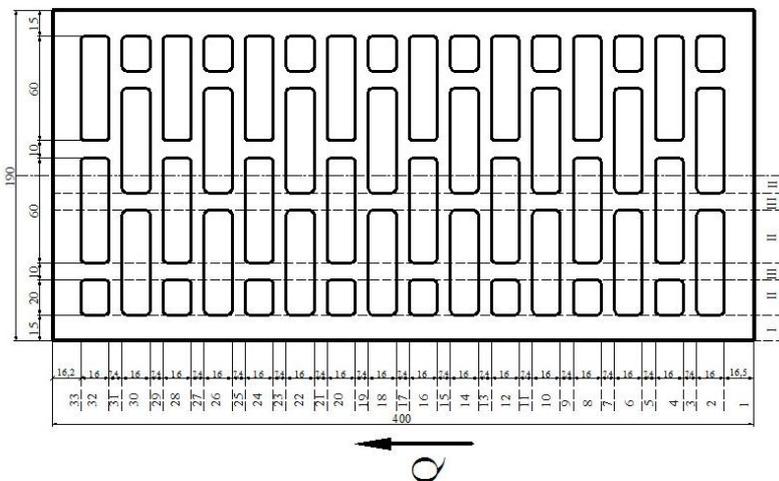
иборат (1-расм). Бундай блокларни иссиқлик физик хусусиятлари, жумладан иссиқлик узатиш қаршилиги ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти Ўзбекистон шароити учун ўрганилмаган ёки иссиқлик физик жиҳатдан асосланмаган. Бу конструкциялар иссиқлик оқими йўналишига перпендикуляр ёки параллел жойлашган бир жинсли бўлмаган матариаллардан иборат бўлади. Таркиби бир жинсли бўлмаган конструкцияларнинг иссиқлик физик ҳисоби қуйидаги тартибда аниқланади: Конструкцияни иссиқлик оқими йўналишига параллел бўлган текислик билан кесиб алоҳида қатламларга ажратамиз (1-расм).

Бу конструкцияни ўртача иссиқлик узатиш қаршилиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади (1).

$$R_{\parallel} = \frac{F_{\parallel} + F_{\perp} + F_{\parallel} + \dots}{\frac{F_{\parallel}}{R_{\parallel}} + \frac{F_{\perp}}{R_{\perp}} + \frac{F_{\parallel}}{R_{\parallel}} + \dots} \quad (1)$$

Бу ерда,  $R_{\perp}$ ,  $R_{\parallel}$ ,  $R_{\parallel}$ -алоҳида қатлам материални термик иссиқлик узатиш қаршилиги;  $F_{\perp}, F_{\parallel}, F_{\parallel}$  –алоҳида қатламлар юзалари.

1-расмда келтирилган ковакли пенобетондан иборат кичик блокни иссиқлик оқими йўналишига перпендикуляр бўлган текислик билан кесиб 1, 2, 3, ва ҳоказо алоҳида қатламларга ажратамиз (1-расм).



1-расм. Иссиқлик оқимига параллел ва перпендикуляр бўлган текисликлар билан кесилган пенобетондан иборат кичик блокни ҳисобий схемаси.

Кичик блокни таркиби бир жинсли бўлмаган қисмлари учун ўртача иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти қуйидаги формула ёрдамида аниқланади (3).

$$\lambda_{\text{ўр}} = \frac{\lambda_I \times F_I + \lambda_{II} \times F_{II} + \lambda_{III} \times F_{III}}{F_I + F_{II} + F_{III}} \quad (2)$$

Бу ерда,  $\lambda_I, \lambda_{II}, \lambda_{III}, \dots$  – алоҳида қатламларни ташкил этган материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти;  $F_I, F_{II}, F_{III}$  – алоҳида қатламлар юзалари.

Кўп ковакли кичик блокдан терилган ташқи деворни иссиқлик оқимиға параллел ва перпендикуляр текисликлар билан кесиб иссиқлик физик ҳисоблар бажарилса, текисликларни кўпайиб кетиши сабабли ҳисоблар мураккаблашади. Шу сабабли амалий ҳисоблар учун бир дона кўп ковакли кичик блокни ўртача иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти аниқланиб, ушбу кичик блокдан иборат яхлит ташқи деворни термик иссиқлик узатиш қаршилигини аниқлаш мумкин экан (3). Шу сабабли 48 та ковакли пенобетондан иборат кичик блокни ўртача иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаймиз. Кичик блокни ўлчамлари 400×190×190 мм. бўлиб, зичлиги 1000 кг/м<sup>3</sup> ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти  $\lambda = 0.41$  Вт/(м·°С). Бўш ҳаво қатламини термик иссиқлик ўтказувчанлик қаршилигини ҚМҚ 2.01. 04-97\* ни 2-иловасидан қабул қиламиз. Ҳаво қатламини қалинлиги 16 мм. ва уни термик иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги 0.15 (м<sup>2</sup>·°С)/Вт. Кичик блокни коваклари уни ўрта ўқига нисбатан симметрик жойлашганлиги сабабли ҳисобни уни ярми учун бажарилса ҳам етарли бўлади. Шу сабабли ҳисобий юза сифатида кичик блок энини ярмини, яъни 95 мм. қабул қиламиз.

Иссиқлик оқимиға параллел текислик билан кесилган ҳолатдаги иссиқлик физик ҳисоблар:

I - Қисм. Яхлит пенобетон:  $R_I = 0.40 : 0.41 = 0.975$ ;  $F_I = 15$ .

II - Қисм. Ўн олти ковакли пенобетон:

$$R_{II} = 0.144:0.41 + 0.15 \times 16 = 0.351 + 2.4 = 2.751; F_{II} = 60.$$

III – Қисм. Саккиз ковакли пенобетон

$$R_{III} = 0.272:0.41 + 0.15 \times 8 = 0.663 + 1.2 = 1.863 . F_{III} = 20 .$$

Қирқ саккиз ковакли пенобетондан иборат кичик блокни термик иссиқлик узатиш қаршилигини (1) формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$R = \frac{15+60+20}{15:0.975+60:2.751+20:1.865} = 1.982$$

Ковакли кичик блокни иссиқлик оқимиға перпендикуляр бўлган текислик билан кесиб иссиқлик физик хисобларни бажарамиз:

2-расмдаги 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31 ва 33 – қисмлар яхлит пенобетондан иборат бўлиб, уларни термик иссиқлик узатиш қаршиликларини йиғиндиси

$$R = (0.0165:0.41) \times 2 + (0.0074:0.41) \times 15 = 0.35(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}.$$

Иссиқлик оқимиға перпендикуляр бўлган текисликлардаги 2, 4, 6, 8, 10 – ва ҳоказо 32-қисмлардаги коваклар қалинлиги 16 мм. Ковакдаги ҳавони эквивалент иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаймиз:  $\lambda = \delta : R = 0.016 : 0.15 = 0.106 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ .

Ковакли кичик блокни қатламини ўртача иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини (2) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$\lambda = \frac{0.41 \times 35 + 0.106 \times 60}{95} = 0.218$$

Бу қатламларни термик иссиқлик узатиш қаршилиги  $R = (0.016 : 0.218) \times 16 = 1.174$ . Демак бу кичик блокни иссиқлик оқимиға перпендикуляр текислик билан кесгандаги термик иссиқлик узатиш қаршилиги  $R = 0.35 + 1.174 = 1.524 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$  экан.

Қирқ саккиз ковакли пенобетондан иборат кичик блокни ҳақиқий термик иссиқлик узатиш қаршилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз (1):

$$R = \frac{R_{II} + 2 \times R_{\perp}}{3} = \frac{1.982 + 2 \times 1.524}{3} = 1.676 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}.$$

Демак қирқ саккиз ковакли пенобетондан иборат кичик блокни ўртача иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти:

$$\lambda = 0.400:1.676 = 0.238 \text{ Вт/ (м. } ^\circ\text{C)}.$$

Юқорида (3) келтирилган назарияга асосан ковакли пенобетондан иборат ташқи деворни қалинлиги 590 мм. га тенг бўлса, унинг термик иссиқлик узатиш қаршилиги  $R = R_{\text{н}} + R + R_{\text{Т}} = 0.026 + 2.478 + 0.026 = 2.531 \text{ (м}^2\text{ } ^\circ\text{C)/Вт}.$

Юқорида келтирилган назарий иссиқлик физик тадқиқотлар натижасидан қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

1. Қирқ саккиз ковакли пенобетондан иборат кичик блокни иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти, яхлит пенобетондан иборат блокни иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентиغا нисбатан 48% га кам экан;
2. Қирқ саккиз ковакли пенобетондан иборат деворни термик иссиқлик узатиш қаршилиги, яхлит пенобетондан иборат деворни иссиқлик узатиш қаршилигига нисбатан 1.8 марта ва қалинлиги 2.5 ғишт яъни 64 см. бўлган деворнинг иссиқлик узатиш қаршилигидан 2.5 марта катта экан ;
3. Демак биз тавсия этаётган қирқ саккиз ковакли пенобетондан иборат деворни иссиқлик узатиш қаршилиги, ҚМҚ 2.01.04-97\* да келтирилган иссиқлик узатиш қаршилигини иссиқлик химоясини биринчи ва иккинчи даража талабларига жавоб берар экан. Бундай ҳолат энергия самарадор биноларни лойиҳа қилиш ва қуришга кенг йўл очиб беради.

#### **Адабиётлар:**

1. Шукуров Ғ.Ш., Бобоев С.М. Архитектура физикаси. 1-қисм. Қурилиш иссиқлик физикаси. Дарслик – Т.: Мехнат, 2005 й. 160с.
2. Шукуров Ғ.Ш., Исломов Д.Ғ. Қурилиш физикаси. Дарслик – Самарқанд. 2015 й. 226 с.
3. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. М. Стройиздат, 1973 г. 286 с.
4. ҚМҚ-2.01.04-97\*. Қурилиш иссиқлик техникаси. – Т., 2011 й.