

Осылайша, жылумен жабдықтау жүйесін реттемеген кезде желілік судың температурасы жылумен жабдықтау жүйесіндегі жылу энергиясын беру және тұтыну режимінің негізгі көрсеткіштерінің бірі ретінде: жылу беру құбырында жылу маусымының барлық дерлік аралықтарында жылу энергиясын беруді орталық сапалы реттеудің қабылданған температуралық кестесіне қатысты төмендетілген мәндермен сипатталады; кері желілік судың температурасы, осыған қарамастан, жылу энергиясын жіберуді орталық сапалы реттеудің температуралық кестесімен салыстырғанда жоғары мәндермен сипатталады; беру және кері құбырлардағы температураның ауытқуы, атап айтқанда, бұл көрсеткіш (қосылған жылу жүктемесіне желілік судың үлестік шығынымен қатар) жылу энергиясын тұтыну сапасының деңгейін сипаттайды, талап етілгендермен салыстырғанда төмендетілген температура кестесіне сәйкес мәндер.

Осылайша, мұндай жылумен жабдықтау жүйесін оңтайландыру үшін ұсынылуы мүмкін негізгі іс-шара жылумен жабдықтау жүйесінің гидравликалық және жылу режимін реттеу болып табылады. Осы іс-шараның техникалық мәні жылу тұтынудың әрбір жүйесі үшін желілік судың есептік (яғни қосылған жылу жүктемесі мен таңдалған температуралық кестеге сәйкес) шығыстарына сүйене отырып, жылумен жабдықтау жүйесінде ағынды бөлуді белгілеу болып табылады. Бұған жылу тұтыну жүйелеріне кірмелерде тиісті дроссельдеу құрылғыларын (автореттегіштерді, дроссель шайбаларын, элеватор шүмектерін) орнату арқылы қол жеткізіледі, оларды есептеу барлық жылумен жабдықтау жүйесінің гидравликалық және жылу есептеулеріне сүйене отырып, әрбір енгізудегі қысымның есептік айырмашылығына сүйене отырып жүргізіледі [5].

Айта кету керек, мұндай жылумен жабдықтау жүйесінің қалыпты жұмыс режимін құру тек түзету шараларын жүргізумен ғана шектелмейді, сонымен қатар жылумен жабдықтау жүйесінің гидравликалық режимін оңтайландыру жұмыстарын жүргізу қажет. Режимдік баптау орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйесінің негізгі буындарын – жылу көзінің су жылыту қондырғысын, орталық жылу пункттерін (олар болған кезде), жылу желісін, бақылау-тарату пункттерін (болған кезде), жеке жылу пункттерін және жергілікті жылу тұтыну жүйелерін қамтиды.

### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Моисеев Б.В., Богомолов В.П., Шаповал А.Ф. Оптимизация работы тепловых сетей в условиях западной Сибири // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 1997. №4. С. 58-62.
2. Стерлигов В.А., Мануковская Т.Г., Крамченко Е.М. Системы водяного теплоснабжения и отпуск теплоты // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2012. №12 (132). С. 60-63.
3. Пашенцева Л. В. Влияние нарушения гидравлической устойчивости на надежность теплоснабжения // Строительство и техногенная безопасность. 2012. №44. С. 85-88.
4. Нургалеев Р.Р., Сулейманова Р.А. Повышение эффективности системы теплоснабжения // Инновационная наука. 2016. №8-2. С. 70-73.
5. Черненко В.П., Попов Д.В. Управление гидравлическим режимом тепловых сетей // Труды Дальневосточного государственного технического университета. 2003. № 134.С. 126-128.

ӘОЖ 11.3

### **ҮШ ҚАБАТТЫ ИКЕМДІ БАЙЛАНЫСТАРЫ БАР ҚАБЫРҒА ПАНЕЛЬДЕРІН ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІККЕ ЗЕРТТЕУ**

**Айтбаева Жания Нурланқызы**

[ajn99@mail.ru](mailto:ajn99@mail.ru)

7М07329 - «Құрылыс» ББ 2 курс магистранты, «Құрылыс» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан Республикасы

Энергия тиімділігі мәселесі Қазақстан Республикасында басым бағыттардың бірі болып табылады. Энергия үнемдеудің өзектілігі және ғимараттардың энергетикалық тиімділігін арттыру жоғары шығындарға және энергия ресурстарына тарифтердің тұрақты өсуіне байланысты. Бұл мәселені шешу үшін біздің елімізде 2012 жылғы 13 қаңтардағы «Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы» Қазақстан Республикасының Заңы қабылданды.

Сыртқы қабырғалардың жылу қорғанысы көптеген факторларға байланысты: қабырғалардың құрылымдық шешімі, жылу оқшаулау қабатының түрі, жұмыс режимі және құрылыс аймағы.

Қазіргі уақытта қажетті жылу кедергісін қамтамасыз ету үшін икемді байланысы бар үш қабатты сыртқы қабырға панельдері жасалады. Панельдер икемді байланыстары бар ПСБ- с-50, ПСБ-с-35, ПСБ-С-25 маркалы плиталы полистиролмен жылытқышы бар В15 (М200, F75) класты ауыр бетоннан жасалады. Панельдің жалпы қалыңдығы 400 мм және төмендегілерді қамтиды:

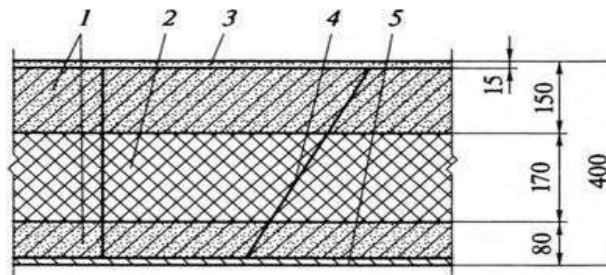
бетонның сыртқы қабаты-80

мм; оқшаулау-170 мм;

бетонның ішкі қабаты-150 мм (сурет 1).

Панельдің бұл дизайны МСН 2.04-02-2004 Ғимараттарды жылумен қорғау сәйкес Нұр-Сұлтан қаласы жағдайлары үшін қажетті жылу кедергісін қамтамасыз етеді.

Икемді байланыстар ретінде диаметрі 8 АШ арнайы дизайндағы металды қолданылады. Металл өзектердің тоттануға қарсы қорғанысы болуы тиіс.



Сурет 1. Икемді байланысы бар панельдің көлденең қимасы:

1-ауыр бетон қабаты; 2- оқшаулау (полистирол көбігі); 3-ерітінді қабаты; 4-икемді байланыс; 5-панельдің әрлеу (сыртқы) қабаты

Ғимараттың қоршау конструкцияларының жылу қорғау қасиеттерінің ағымдағы жағдайы туралы сенімді ақпарат алудың заманауи әдістерінің бірі-тепловизиялық түсірілім. Тепловизиялық сурет қоршау конструкцияларының бетіндегі температураның таралуын көрсетеді, оған сәйкес құрылыс жұмыстарының сапасы мен жылу оқшаулағыш қабатының қазіргі жағдайы туралы айтуға болады. Деректерді жинаудың дәл және жылдам процесі жоғарыда аталған мәселелерді шешуге көмектеседі. Жылувизорлық түсірілім ғимараттың жылу қорғанысын сапалы тексеруге мүмкіндік береді, ал зерттеу нәтижелері объектінің жылу қорғанысындағы мүмкін болатын жасырын құрылымдық, технологиялық немесе пайдалану ақауларын көрсетеді. Термографиялық сканерлеу жүйесі өлшеу жабдықтары мен беті арасындағы тексеру кезінде физикалық байланыссыз объектінің қыздырылған бетінен шығатын инфрақызыл сәулеленудің температуралық таралуын өлшейді. Нәтижесінде объектінің екі өлшемді жылу бейнесі түрлі түсті реңктерде (көк-күлгіннен сарғыш сарыға дейін) немесе сұр реңктерде алынады. Өлшеу принципі кез-келген дененің температура мен оның бетінің эмиссиясына пропорционалды энергияны үздіксіз шығаратындығынанегізделген. [1]

Жылувизорлық түсірілім ғимараттың қоршау құрылымының жылулық "портретін"

алуға мүмкіндік берді.

Қоршау конструкцияларының жылу беруінің нақты кедергісін анықтау әдісі базалық учаскелердегі құрылымдық материалдардың температурасын және жылу өткізгіштігін контактілі өлшеу негізінде жүзеге асырылады. Базалық учаскелерді таңдау қоршау конструкцияларының ішкі бетін жылувизиялық тексеру және көзбен шолып тексеру нәтижелері бойынша жүргізілді.

Энергиялық тиімді ғимараттың қоршау конструкцияларын жылувизорлық тексеру бойынша жұмыстарды орындау келесі талаптарға жауап беретін жылувизор қолдану арқылы жүргізіледі:

өлшенетін температуралардың диапазоны  $-20^{\circ}\text{C}$ -тан  $100^{\circ}\text{C}$ -қа дейін;  
30°C кезінде  $0,1^{\circ}\text{C}$  аспайтын температуралық рұқсат;  
температураны өлшеу қателігі, өлшенген мәннен  $\pm 2\%$  артық емес;  
кеңістіктік ажыратымдылық (50% кереғарлық кезінде), бір жолға 100

элементтен кем емес;

кескіннің ыдырау форматы, кадрда кемінде  $140 \times 140$  элемент, секундына 20

кадр;

- жұмыс спектрлік диапазоны 3-5 мкм;
- линзалардың бұрышы  $7^{\circ}$  - дан  $40^{\circ}$  - қа дейін жылу түсіргіші

температура

- айырмашылығы кезінде түсірілді.

Жылувизорлық зерттеу сыртқы және ішкі ауа температураларының арасындағы ауытқу  $24^{\circ}\text{C}$  жағдайында жүргізілді, бұл ретте тұман, түтіндену және тікелей күн сәулесі түрінде, стационарлыққа жақын жылу беру режимдерінде және жылу сәулелену коэффициентінің мәні 0,95 тең болған кезде атмосфералық жауын-шашын болған жоқ.

Энергия үнемдейтін үйдің қоршау конструкцияларының жылу берілуіне нақты қарсылықты анықтау жұмыстары мыналарды қамтиды:

- ақаулы жерлерді анықтай және белгілей отырып, қоршау

конструкцияларының ішкі бетін тексеру;

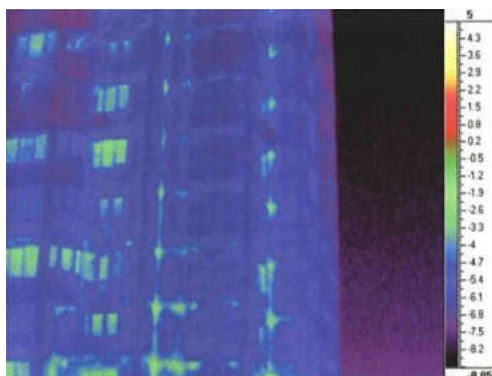
- үй-жайлардың ішкі микроклиматының негізгі параметрлерін анықтау;
- жылу берудің нақты кедергісін анықтау үшін қоршау конструкцияларының

негізгі учаскелерін таңдау;

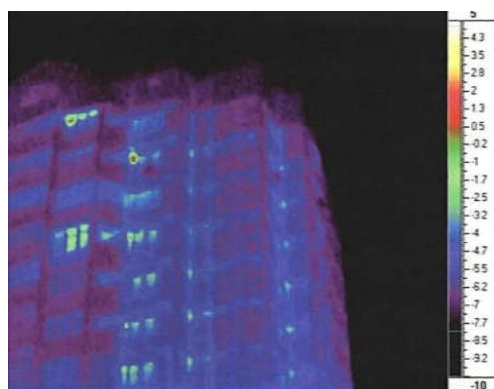
- базалық учаскелердің жылу оқшаулағыш материалдарының жылу өткізгіштік коэффициентінің нақты мәндерін анықтау; [2]

Жылувизорлық тексеру Нұр-Сұлтан қ. орналасқан ірі панельді тұрғын үй құрылысында жүзеге асырылды.

Термограммалар түріндегі жылувизиялық зерттеулердің нәтижелері 2, 3 суретте көрсетілген.



Сурет 2. Оңтүстік және шығыс қасбеттердің термограммасы



Сурет 3. Оңтүстік және батыс қасбеттердің термограммасы

Панельдердің сыртқы бетіндегі температура өрісі көбік полистирол элементтерінің жылу қорғау қасиеттерінің сақталуын көрсетеді, панельдердің осы түрінің дизайнында температуралық кернеулер пайда болмайды.

Әркелкіліктің (жіктердің, терезелердің және т. б.) әсерін есепке алмағанда, қоршау фрагментінің беті бойынша жылу берудің нақты келтірілген кедергісі төмендегі формула бойынша анықталады:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_i} + R_\alpha + \frac{1}{\alpha_c}, \quad (1)$$

Мұндағы  $\alpha_c$  - қоршау конструкциясының сыртқы бетінің қысқы жағдайлары үшін жылу беру коэффициенті, Вт/(м<sup>2</sup> °С), кесте бойынша қабылданады; [3]

$R_\alpha$ - жылу кедергісі, (м<sup>2</sup> °С)/Вт, көп қабатты қоршау конструкциясы үшін:

$$R_\alpha = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (2)$$

$\Delta_i$ -өабаттың қалыңдығы, м;

$\lambda_i$ - қабат материалының жобалық немесе нақты жылу өткізгіштік коэффициенті, Вт / (м°С); [4]

Есептеу нәтижелері 1 кестеде келтірілген.

Кесте 1. Панельдердің базалық учаскелерінің нақты кедергісін анықтау

Базалық учаскенің №	1	2	3	4
Базалық учаскенің Сипаттамасы	Бірыңғай панель үшін	Терезесі барпанель үшін	Есігі бар панель үшін	Балконы барпанель үшін
Базалық учаскенің құрылымы	Ауыр бетон Пенополистирол Ауыр бетон	Ауыр бетон Пенополистирол Ауыр бетон	Ауыр бетон Пенополистирол Ауыр бетон	Ауыр бетон Пенополистирол Ауыр бетон
Базалық учаскенің қабаттары қалыңдығы	80 мм 150 мм 170 мм	80 мм 150 мм 120 мм	80 мм 150 мм 120 мм	80 мм 150 мм 120 мм

Ы				
---	--	--	--	--

Базалық учаске материалдағының жылу өткізгіштік коэффициенттері	2,04 Вт/(м °С) 0,045 Вт/(м °С) 2,04 Вт/(м °С)	2,04 Вт/(м °С) 0,045 Вт/(м °С) 2,04 Вт/(м °С)	2,04 Вт/(м °С) 0,045 Вт/(м °С) 2,04 Вт/(м °С)	2,04 Вт/(м °С) 0,045 Вт/(м °С) 2,04 Вт/(м °С)
Базалық учаскенің тегістігі бойынша кедергісі	3,61 (м <sup>2</sup> °С)/Вт	3,60 (м <sup>2</sup> °С)/Вт	3,60 (м <sup>2</sup> °С)/Вт	3,60 (м <sup>2</sup> °С)/Вт

Есептеу нәтижелеріне сәйкес, базалық учаскелердің нақты келтірілген кедергісінің орташа мәні 3,60 (м<sup>2</sup> °С)/Вт құрайды. Бұл мән нормативтік құжаттардың талаптарын қанағаттандырады.

Зерттеулер кешенінің нәтижелері бойынша келесі қорытынды жасауға болады:

- үш қабатты қабырға панельдерінің сыртқы және ішкі қабаттарын қосу үшін икемді байланыстарды қолдану есептелген статикалық жүктемелер мен әсерлер кезінде осындай құрылымдардың сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді;
- жүргізілген жылу техникалық сынақтар тұрғын үй ғимараттарында сыртқы қоршау конструкциялары ретінде қолдану үшін Ro жылу беруге есептік қарсылық қабаттарының икемді байланыстары бар үш қабатты қабырға панельдерімен қамтамасыз етілгендігін көрсетті; [4]
- сейсмикалық қауіпті аудандарда қабаттардың икемді байланыстары бар үш қабатты қабырға панельдерін қолдану қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін (сейсмикалық белсенділігі 8 және одан жоғары балл) қосымша эксперименттік зерттеулер жүргізу талап етіледі.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Иванцов А.И., Куприянов В.Н., Сафин И.Ш. Натурные исследования эксплуатационных воздействий на фасадные системы с различными видами эффективных утеплителей // Жилищное строительство. 2013. № 7. С. 29–32.
2. Прошкин С. С. К вопросу о точности измерения температуры с помощью тепловизора // Вестник Международной академии холода. 2014. № 1. С. 51–54.
3. ҚР ҚНЖЕ 2.04-03-2002 «Құрылыс жылу техникасы». 27-б.
4. Васильев Г.П., Личман В.А., Голубев С.С. Результаты определения сопротивления теплопередаче наружных стеновых панелей // АВОК: вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение. 2012. №4. С.74-81.
5. Shibaeva G., Ibe E., Portnyagin D. Assessment of the reliability of thermal protection of enclosing structures of buildings at the design and operation stages : MATEC Web of Conferences, VI International Scientific Conference – Integration, partnership and innovation in construction science and education / MGSU. M., 2018. 8 p.