

информационное моделирование относительно новая технология. Вследствие этого отсутствует конкуренция. Однако, все эти моменты постепенно решаются, что в будущем может привести к экономически выгодным результатам.

#### Список использованных источников

1. Акционерное Общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры». “Концепция” внедрения технологии информационного моделирования в промышленное и гражданское строительство Республики Казахстан. “20” декабря 2017 года, № 312-НК.
2. Продолжается цифровизация строительной отрасли [Электронный ресурс] – URL: <https://kazniisa.kz/index.php/component/k2/item/481-prodolzhaetsya-tsifrovizatsiya-stroitelnoj-otrasli>
3. Селютин Л.Г. Системный подход к решению задач в сфере проектирования и управления строительством // Кант. 2015. № 2 (15). С. 71-72
4. Талапов В.А., Технология BIM: расходы на внедрение и доходы от использования, СтройСиб-2014, [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=16748](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=16748).
5. Щербина Г. Ф., Применение BIM-технологии для повышения качества строительства. Методологические проблемы эффективности региональных ИС как самоорганизующейся и самоуправляемой системы, XIX научно-практическая конференция. Санкт-Петербург, 2017. стр 297-309
6. Aitbayeva, D., & Hossain, M. (2020). Building Information Model (BIM) Implementation in Perspective of Kazakhstan: Opportunities and Barriers. Journal Of Engineering Research And Reports, 13-24. <https://doi.org/10.9734/jerr/2020/v14i117113>
7. Akhanova G, Nadeem A. Current State of Building Information Modeling (BIM) and Total Building Commissioning and study of their applicability in Kazakhstan. Proc. of the 33rd CIB W78 Conference, Oct 31-Nov 02, 2016, Brisbane, Australia.

ӘОЖ 697.34

### СУ ЖЫЛУТАҒЫШТЫ ОРТАЛЫҚТАНДЫРЫЛҒАН ЖЫЛУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ ЖЫЛУ ЖӘНЕ ҚЫСЫМ ҮРДІСТЕРІНІҢ ТҮРАҚСЫЗДЫҒЫ

Айбергенова Мадина Жасұланқызы

[aibergenova99@bk.ru](mailto:aibergenova99@bk.ru)

7М07352 - «Инженерлік жүйедер және желілер» ББ 2-курс магистранты, «Құрылыс» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан Республикасы  
Ғылыми жетекшісі – т.ғ.к., доцент Исаков К.А.

Жылумен жабдықтау жүйесінің сенімділігі келесі үш жағдайға дейін азаяды.

1. Жылумен жабдықтау көзі жабдықтарында, жылу желісі құбырларында және абоненттік қондырғыларда рұқсат етілген қысымнан асып кетуге тыйым салынады.

Осы шарттардан барлық жүйеде бірдей толық статикалық қысымды ұстап тұру мүмкіндігі тексеріледі:

а) қосудың тәуелсіз схемасы кезінде абоненттер жылумен жабдықтау жүйесінен гидравликалық оқшауланады, оларды қысымның жоғарылауынан қорғау талап етілмейді;

б) қондырғыларды жылу желісіне қосудың тәуелді схемасы кезінде неғұрлым жоғары орналасқан жылыту қондырғыларының жоғарғы нүктелерінде артық қысымды қамтамасыз ету қажет 0,05 МПа-дан кем емес, бұл геодезиялық төмен деңгейде орналасқан ғимараттардың жылу жүйелерінде қолайсыз жоғары қысым тудыруы мүмкін. Бұл кедергі:

- осы абоненттерді тәуелсіз схема бойынша қосу;

- жылумен жабдықтау жүйесін жеке статикалық аймақтарға бөлу жолымен жойылады, олардың әрқайсысында автоматты клапандар мен қоректендіру сорғыларының көмегімен жылумен жабдықтау жүйесінде су айналымы тоқтаған кезде толық статикалық қысымның белгіленген мәні сақталады [1].

2. Сорғылардың кавитациясының алдын алу үшін (желілік, тіреуіш желілік, қоректендіру, араластыру) жылумен жабдықтау жүйесінің барлық элементтерінде артық қысымды қамтамасыз ету және жылумен жабдықтау жүйесін ауаны сорудан қорғау. Жүйедегі судың нақты температурасы кезінде ( $t = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$  кезінде  $0,05\text{ МПа}$  кем емес) су буының қанығу қысымынан асатын қысым ұсталуы тиіс.

3. Сумен жабдықтау жүйесінің гидродинамикалық жұмыс режимінде, яғни жүйеде су айналымы кезінде ( $0,1\text{ МПа}$ ,  $t_{\text{Нас}} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$  қысым кезінде) судың қайнамауын қамтамасыз ету.

Статикалық жағдайда (су айналымы болмаған кезде) бұл талап станциядағы желілік суды жылытуды өшіру арқылы су температурасын  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  дейін және одан төмен төмендету арқылы орындалады.

Пьезометриялық графиктерде негізгі есептеу магистралі үшін қысым сызықтары және гидродинамикалық режим үшін де, жүйенің статикалық күйі үшін де тән тармақтар қолданылады. Егер жылумен жабдықтау жүйесінің гидродинамикалық режимі жылыту маусымы немесе жыл ішінде қатты өзгерсе, онда пьезометриялық кестеге жұмыстың ең тән режимдері үшін қысым сызықтары қолданылады [2]. Мысалы, жылумен жабдықтаудың ашық жүйесі кезінде:

- 1) су таратқыш болмаған кезде;
- 2) жылу желісінің беретін желісінен суды барынша іріктеп алу кезінде;
- 3) жылу желісінің кері желісінен суды барынша іріктеп алу кезінде.

Пьезометриялық графиктерде параллель жұмыс істейтін бірнеше жылу көздерінен қоректенетін ірі жылумен жабдықтау жүйелері үшін негізгі магистральдардың жекелеген секциялары ажыратылатын және жұмысқа бұғаттайтын бөгеттер қосылатын авариялық жағдайлар кезінде қысым желілері де көрсетіледі.

Жылумен жабдықтау жүйесінің қалыпты жұмысының маңызды шарттарының бірі берілген жылу жүктемесіне сәйкес жылу тұтынатын қондырғыларда желілік су шығындарын құру үшін жеткілікті жылу желісіндегі қысымды қамтамасыз ететін гидравликалық режимді құру болып табылады. Жылу тұтыну жүйелерінің қалыпты жұмысы тұтынушыларды тиісті сападағы жылу энергиясымен қамтамасыз етудің мәні болып табылады және энергиямен жабдықтаушы ұйым үшін жылумен жабдықтау режимінің параметрлерін Қазақстан Республикасының электр станциялары мен желілерін, жылу электр станцияларын техникалық пайдалану ережелерімен реттелетін деңгейде ұстау болып табылады. Гидравликалық режим жылумен жабдықтау жүйесінің негізгі элементтерінің сипаттамасымен анықталады: желілік сорғылары бар жылу энергиясы көзінің су жылыту қондырғысы, жылу желісі және жылу тұтынатын қондырғылар.

Жылу жүктемесі сипатының өзгеруіне, жаңа жылу тұтынушылардың қосылуына, құбырлардың кедір-бұдырлығының ұлғаюына, жылытуға есептік температураның түзетілуіне, жылу энергиясын ЖЭО көзінен жіберудің температуралық кестесінің өзгеруіне байланысты қолданыстағы орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйесінде пайдалану процесінде, әдетте, тұтынушыларға жылудың біркелкі берілмеуі, желілік су шығыстарының шамадан тыс артуы және өткізу қабілетінің қысқаруы орын алады құбырлар [3].

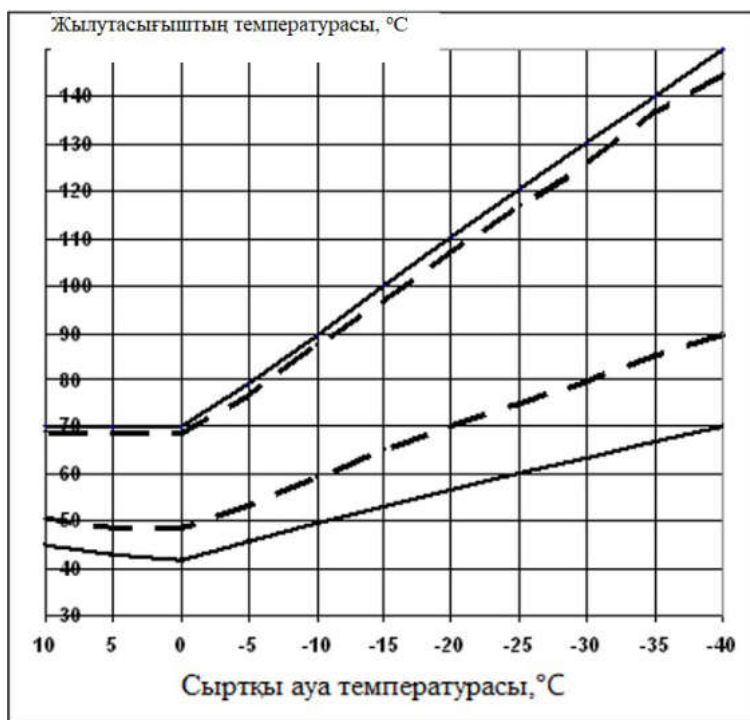
Сонымен қатар, әдетте, жылу тұтыну жүйелерінде проблемалар бар. Мысалы, жылу тұтыну режимдерінің реттелуі, элеватор тораптарының бөлшектенуі, тұтынушылардың қосылу схемаларын (жобалармен, техникалық шарттармен және шарттармен белгіленген) өз бетінше бұзуы. Жылу тұтыну жүйелерінің бұл проблемалары, ең алдымен, салқындатқыштың қымбаттауымен сипатталатын бүкіл жүйенің реттелуінде көрінеді. Нәтижесінде, кірістердегі салқындатқыштың жеткіліксіз (қысымның жоғарылауына байланысты) қысымы, бұл өз кезегінде абоненттердің жылу құрылғыларында ең аз айналым

жасау үшін кері құбырлардан желілік суды ағызу арқылы қажетті айырмашылықты қамтамасыз етуге деген ұмтылысына әкеледі (қосылу схемаларының бұзылуы және т. б.), бұл қосымша шығындарға әкеледі және қысымның қосымша жоғалуына және қысымның төмендеуі бар жаңа абоненттердің пайда болуына және т. б. "Тізбекті реакция" жүйенің жалпы реттелу бағытында жүреді.

Мұның барлығы жылумен жабдықтаудың бүкіл жүйесіне және энергиямен жабдықтаушы ұйымның қызметіне теріс әсер етеді: температуралық кестені сақтаудың мүмкін еместігі; жылумен жабдықтау жүйесін жоғары қоректендіру, ал су дайындау өнімділігі таусылған кезде-шикі сумен мәжбүрлі қоректендіру (салдары – ішкі коррозия, құбырлар мен жабдықтардың мерзімінен бұрын істен шығуы); халықтың шағымдарының санын қысқарту үшін жылу энергиясын босатуды мәжбүрлі ұлғайту.; жылу энергиясын тасымалдау және тарату жүйесіндегі пайдалану шығындарын ұлғайту.

Жылумен жабдықтау жүйесінде әрдайым орнатылған жылу және гидравликалық режимдердің өзара байланысы бар екенін көрсету қажет. Ағынды бөлудің өзгеруі (оның абсолютті мәні) әрқашан жылу беру жағдайын тікелей жылыту қондырғыларында да, жылу тұтыну жүйелерінде де өзгертеді. Жылумен жабдықтау жүйесінің қалыпты жұмыс істеуінің нәтижесі, әдетте, кері желілік судың жоғары температурасы болып табылады.

Жылу энергиясы көзіндегі кері желілік судың температурасы жылу желілері жабдықтарының жай-күйін және жылумен жабдықтау жүйесінің жұмыс режимдерін талдауға, сондай-ақ жылумен жабдықтау жүйесін пайдалану деңгейін арттыру мақсатында жылу желілерін пайдаланатын ұйымдар жүргізетін іс-шаралардың тиімділігін бағалауға арналған негізгі режимдік сипаттамалардың бірі болып табылады [4]. Әдетте, жылумен жабдықтау жүйесі реттелмеген жағдайда, осы температураның нақты мәні оның осы жылумен жабдықтау жүйесі үшін есептелген нормативтік мәнінен айтарлықтай ерекшеленеді. Жылу энергиясы көзінің шығуындағы жеткізу және қайтару құбырларындағы нақты температураның мүмкін мәндерінің графикалық көрінісі Сурет 1-де көрсетілген.



Сурет 1. Орталық жылу беруді реттеудің температуралық графигі

- - жобалаудағы жылутасығыштың температуралық графигі, 150/70 °C,
- - - - - жылу көзінен жылутасығышты шығарудағы тәжірибелік температуралық графигі

Осылайша, жылумен жабдықтау жүйесін реттеген 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