

**ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

---

**ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ  
МЕН ТЕХНИКАСЫ**

2001 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**НАУКА И ТЕХНИКА  
КАЗАХСТАНА**

ИЗДАЕТСЯ С 2001 ГОДА

ISSN 2788-8770

№ 3 (2021)

---

**ПАВЛОДАР**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**  
выходит 1 раз в квартал

---

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о постановке на переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания  
№ KZ51VPY00036165

выдано  
Министерством информации и общественного развития  
Республики Казахстан

**Тематическая направленность**

Публикация научных исследований по широкому спектру проблем  
в области металлургии, машиностроения, транспорта, строительства,  
химической и нефтегазовой инженерии, производства продуктов питания

**Подписной индекс – 76129**

<https://doi.org/10.48081/EZKZ4794>

**Импакт-фактор РИНЦ – 0,344**

---

Абишев Кайратолла Кайроллинович – к.т.н., профессор (главный редактор);  
Касенов Асылбек Жумабекович – к.т.н., профессор (заместитель главного редактора);  
Мусина Жанара Керейовна – к.т.н., профессор (ответственный секретарь);  
Шокубаева Зауреш Жанатовна – технический редактор.

**Члены редакционной коллегии:**

Калиакпаров Алтай Гиндуллинович – д.т.н., профессор (Нур-Султан, Казахстан);  
Клецель Марк Яковлевич – д.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);  
Шеров Карибек Тагаевич – д.т.н., профессор (Караганда, Казахстан);  
Богомоллов Алексей Витальевич – к.т.н., ассоц. профессор (Павлодар, Казахстан);  
Кажыбаева Галия Тулеуевна – к.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);

**Зарубежные члены редакционной коллегии:**

Waigang Sun – профессор (Пекин, Китай);  
Gabriele Comodi – PhD, профессор (Анкона, Италия);  
Jianhui Zhao – профессор (Харбин, Китай);  
Khamid Mahkamov – д.т.н., профессор (Ньюкасл, Великобритания);  
Magin Laruerta – д.т.н., профессор (СьюДад Реал, Испания);  
Mareks Mezitis – д.т.н., профессор (Рига, Латвия);  
Petr Bouchner – PhD, профессор (Прага, Чехия);  
Ronny Berndtsson – профессор (Лунд, Швеция);  
Барзов Александр Александрович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);  
Витвицкий Евгений Евгеньевич – д.т.н., профессор (Омск, Россия);  
Иванчина Эмилия Дмитриевна – д.т.н., профессор (Томск, Россия);  
Лазарев Владислав Евгеньевич – д.т.н., профессор (Челябинск, Россия);  
Мягков, Леонид Львович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);  
Янюшкин Александр Сергеевич – д.т.н., профессор (Чебоксары, Россия);  
Ребезов Максим Борисович – д.с/х.н., профессор (Москва, Россия).

---

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели  
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов  
При использовании материалов журнала ссылка на журнал «Наука и техника Казахстана» обязательна

© Торайгыров университет

**Л. М. Утепбергенова<sup>1</sup>, Т. А. Толкынбаев<sup>2</sup>, Г. М. Абдукаликова<sup>3</sup>,  
А. Е. Елеусинова<sup>4</sup>, \*А. К. Абишева<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қ.

### **БИИК ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЕКІ ҚҰБЫРЛЫ ЖЫЛЫТУ ЖҮЙЕСІ**

*Бұл мақалада көп қабатты үйлерді жылыту туралы айтылады. Бір құбырлы жылу жүйесі мен екі құбырлы жылу жүйесін талдау жүргізілді. Екі құбырлы жүйенің бір құбырлы жүйеге қарағанда бірқатар артықшылықтары көрсетілген. Көп қабатты тұрғын үйлердегі құрылғылардың жылу берілуін анықтау нәтижелері көрсетілген.*

*Сондай-ақ, жылыту маусымы кезінде жылыту жүйелерінің әсерінен бірыңғай екі құбырлы көтергіштердің тік жылу тұрақтылығы зерттелді. Әр түрлі сыртқы температурада және көтергіштерге келетін судың өзгеретін гидро жылу режимі қарастырылды.*

*Сонымен қатар, бірыңғай екі құбырлы жүйенің жылу сенімділігін арттыру үшін (бөлмедегі жылу берілістерінің олардың жылу шығындарына сәйкес келу ықтималдығын ескере отырып) сапалы реттеудің қабылданған жылу кестесіне түзетулер енгізу керек екендігі анықталды.*

*Мақалада зерттеулер нәтижесінде екі құбырлы жүйенің бірыңғай жүйесімен құрылғылардың жылу беруі мен үй-жайлардың жылу жоғалуы арасындағы сәйкестік биіктігі бірдей үй-жайлардағы салыстырмалы түрде жақын құрылғылардың жылу жүктемелері бар ғимараттарда қол жетімді болатындығы анықталып, сондай-ақ, бұл әрдайым тұрақты бола бермейтінідігі нақтыланған.*

*Мұндай жағдайларда ғимараттың үй-жайларын қажетті мөлшерде жылумен қамтамасыз ету үшін жылу маусымының әртүрлі кезеңдеріндегі сорғының қысымын да өзгерту кереккендігі, бұл сапалы реттеуді сандық реттеумен толықтыратындығы айтылған.*

*Кілтті сөздер: жылу жүйесі, жылу беру коэффициенті, жылу шығыны.*

#### **Кіріспе**

Қазіргі уақытта көп қабатты ғимараттарды жылыту үшін негізінен бір құбырлы көтергіштері бар су жылыту сорғы жүйелері қолданылады. Бұл олардың бірқұбырлы көтергіштері бар жүйелермен салыстырғанда белгілі артықшылықтарына байланысты: сатып алу – көтергіштердің бөліктері мен түйіндерін біріктіру және иесіздендіру, құбырлар шығынын азайту; монтаждау – құрастырудың күрделілігінің төмендеуі; пайдалану – жүйелердің жылу тұрақтылығының жоғарылауы. Сонымен қатар, жылу ыңғайлылығын одан әрі арттыру үшін құрылғылардың жылу берілуін тәуелсіз реттейтін жылу жүйелеріне назар аудару керек. Болашақта мұндай су жылыту жүйелерін жазда бөлмелерді салқындату үшін қолдануға болады.

**Материалдар мен тәсілдер**

Құрылғылар арқылы судың дәйекті қозғалысы бар бір құбырлы жүйелерді пайдалану кезінде жеке реттеуді жүзеге асыру мүмкін емес.

Құрылғылардың жылу берілуін тәуелсіз реттеуге, әсіресе, құрылғыны және суық суды пайдалану арқылы бөлмені салқындатуға екі құбырлы жылу жүйесін пайдалану арқылы қол жеткізуге болады.

Егер олардың техникалық-экономикалық және пайдалану көрсеткіштері бір құбырлы жүйелердің көрсеткіштерінен кем болмаса, екі құбырлы жүйелерді кеңінен қолдану мүмкін болады.

Сондықтан екі құбыр көтергіштің дәстүрлі дизайнын осылай өзгерту керек, осылайша құбырларға металл шығыны азаяды, көтергіштердің жеке элементтерін біріктіруге болады, жүйелерді іске қосу алынып тасталады және сонымен бірге жылыту маусымы кезінде көп қабатты ғимараттардың үй-жайларының сенімді жылу берілуі қамтамасыз зетіледі. Бұл мәселені шешкен кезде, оны құрылғылар жылыту маусымының жекелеген кезеңдерінде бөлменің жылу берілуін есептік шаманың плюс 10 % және минус 5 % өзгерткен кезде жүйені жеткілікті тұрақты деп санауға болады.

Екі жолдың төменгі орналасуы бар екі құбырлы жүйе зерттелді, өйткені оның жоғарғы сымдары бар екі құбырлы жүйемен салыстырғанда үлкен жылу тұрақтылығы белгілі. Бұл бірінші жүйеде құрылғылар мен құбырлардағы судың салқындауына байланысты табиғи айналым қысымының жоғарылауы айналым сақиналарының ұзындығының ұлғаюына сәйкес келеді. Көтергіштердегі су қозғалысының жылдамдығын 1–1,5 м/с дейін, яғни азаматтық ғимараттарда рұқсат етілген мәнгедейін арттыруға жол берілді [1,6].

Екі құбырлы су жылыту жүйелерінің гидравликалық және жылу режимдерін есептеу және талдау 5,10 және 20 қабатты тұрғын үйлер үшін жүргізілді.

Ең алдымен, жүйені біріктіру дәрежесі анықталды.

Көтергіштерді төменнен жоғарыға дейін бір минималды диаметрмен жасауға болады.

Бұл ретте бір көтергішке қосылған барлық аспаптарға келтірілген көздердің қосымша гидравликалық кедергілері бірдей болуым мүмкін (сур. 1) 10 қабатты ғимаратта құрылғылардың жылу берілуін анықтау нәтижелері келтірілген. Гидравликалық кедергі мөлшері кең ауқымда өзгерді. Құрылғыларға көздердің төмен гидравликалық кедергісі кезінде олардың жылу берілуінің биіктігі бойынша айтарлықтай бір келкі еместігін атап өтуге болады. Қарсылық өскен сайын бұл бір келкі емес тегістеледі.

Ғимараттың биіктігі бойынша төменнен жоғары санай отырып, аспаптардың үй-жайларға жылу берілуін біркелкі азайтуды қамтамасыз ету үшін (ұқсас үлгі тұрғын үй және басқа да ғимараттар үй-жайларының жылуы қажеттілігіне сәйкес келеді) көздердің гидравликалық кедергісі жоғарғы қабат аспаптарында судың салқындауы салдарынан туындайтын ең жоғары табиғи циркуляциялық қысым шамасынан кем болмауы тиісті (1):

$$\Delta P_{\text{подв}} \geq \Delta P_{e, \text{макс.}} \quad (1)$$

Биіктігі бойынша бір типті үй-жайларда орнатылған және бір көтергішке қосылған аспаптардың қыздыру бетінің ауданы бірдей болуы мүмкін.

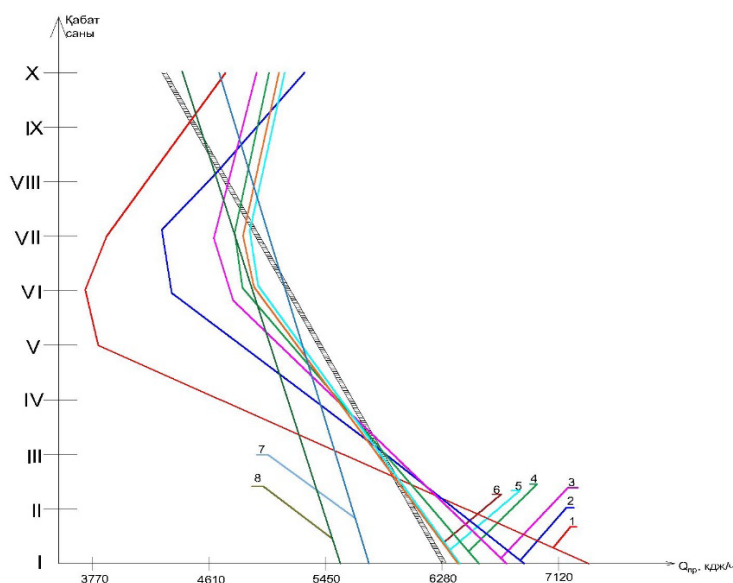
Айта кету керек, құбырлардың диаметрі бойынша біріктірілген екі құбырлы жүйе, қажетті қосымша қарсылықтың мөлшері және құрылғылардың жылыту бетінің ауданы бойынша, оның көрсеткіштері бойынша бір құбырлы жүйеге сәйкес келеді.

Әрі қарай, бірыңғай екі құбырлы көтергіштердің негізіндегі сорғы қысымының жылу берілуіне әсері зерттелді.

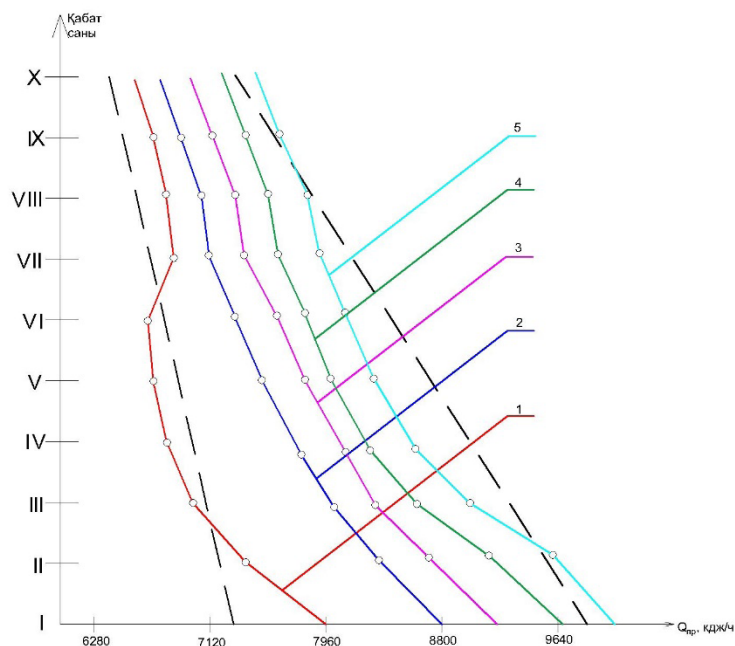
Зерттеу барысында 5, 10 және 20 қабатты ғимараттардағы көтергіштер сорғы қысымының әртүрлі мәндерінде және құрылғылардың жылыту бетінің бірдей аймағында қарастырылды (көтергіштің биіктігі бойынша «Комфорт» конвекторлары).

Аспаптар бойынша судың таралуының өзгеруіне негізделген көтергіштердің биіктігі бойынша сол аудандағы аспаптардың жылу беруінің өзгеру заңдылығы анықталды (сур. 2).

Көтергіштің түбіндегі қысымды өзгерту арқылы көтергіштің жалпы жылу берілуін ғана емес, сонымен қатар іргелес қабаттарда орналасқан бірдей аймақтағы құрылғылардың жылу берілісі арасындағы қатынасты өзгерту мүмкін болды. Бұл дегеніміз, бірыңғай екі құбырлы жүйелерді пайдалану кезінде сорғы қысымының мәні көтергіштердің биіктігі бойынша құрылғылардың жылу жүктемелерінің есептелген бөлінуіне сәйкес таңдалуы керек. Сонымен қатар, мұндай жүйелерді пайдалану кезінде сорғы қысымын реттей отырып, сіз барлық құрылғылардың жылу берілуін және әртүрлі қабаттардағы құрылғылардың жылу беру қатынасын басқара аласыз.



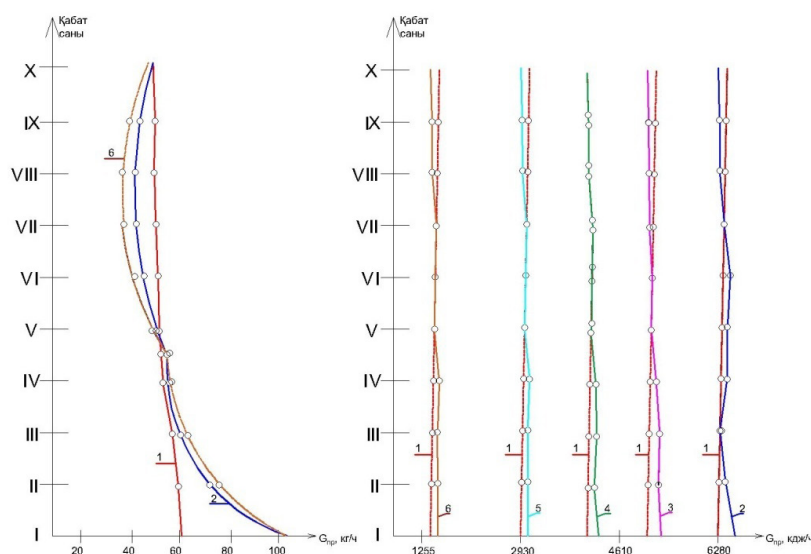
Сурет 1 – Конвекторлардың жылу берілісі. 10 қабатты ғимараттың «Жайлылық» («Комфорт») екі құбырлы көтергішіне қосылған жылу жүйесінің  $t_{\text{бт}}=95^{\circ}$ ,  $t_0=70^{\circ}\text{C}$ ,  $\Delta p_6=18,7$  кПа және гидравликалық кедергісі бар: 1 – қосымша кедергісі жоқ; 2 – 1 кПа; 3 – 2 кПа; 4 – 3 кПа; 5 – 4 кПа; 6 – 5 кПа; 7 – 7,5 кПа; 8 – 10 кПа



Сурет 2 – Конвекторлардың жылу берілісі.»Жайлылық» («Комфорт»)  $F_{пр} = 5$  экм, кезінде 10 қабатты ғимараттың жылу жүйесінің екі құбырлы көтергішіне қосылған  $t_{ы} = 95^{\circ}$ ,  $t_0 = 70^{\circ}C$ , және көтергіш негізіндегі сорғы қысымына қосылған 1-5; 2-11; 3-15; 4-23; 5-29 кПа

Сондай-ақ, жылыту маусымы кезінде жылыту жүйелерінің әсерінен бірыңғай екі құбырлы көтергіштердің тік жылу тұрақтылығы зерттелді. Әр түрлі сыртқы температурада және көтергіштерге келетін судың өзгеретін (жалпы қабылданған сапалық реттеу кестесіне сәйкес) бес гидро жылу режимі қарастырылды.

Бірыңғайланған екі құбырлы жүйелер бүкіл жылыту маусымы ішінде көп қабатты ғимараттар үй-жайларында тұрақты жылу беруді қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, құрылғылардың гидравликалық режимінің жүйенің жылу тұрақтылығына шектеулі әсері байқалды. – Сур. 3 жоғарыда айтылғандарды суреттеу үшін 10 қабатты ғимаратта диаметрі 15 мм екі құбырлы көтергіштің құрылғылары бойынша су мен жылудың есептік және нақты таралуының диаграммалары келтірілген [2, 4, 8].



Сурет 3 – Жылыту маусымы ішінде сыртқы ауа температурасының өзгеруі кезінде 10-қабатты ғимараттың жылыту жүйесінің екі құбырлы тірегіне қосылған  $F_{гр} = 5$  экм, «Комфорт» конвекторларының су (А) және жылу беру (В) шығыны: 1-судың және аспаптардың жылу беруінің есептік шығыстары; 2 –  $t_c = -25$  °С; кезінде судың және жылу берудің шын мәніндегі шығысы; 3,4,5- $t_c = -18; -9; -3,2$  °С; кезінде тиісінше нақты жылу беру; 6- $t_c = +5$  °С кезінде судың және жылу берудің нақты шығысы

### Нәтижелер мен пікірталас

Сонымен қатар, Бірыңғай екі құбырлы жүйенің жылу сенімділігін арттыру үшін (бөлмедегі жылу берілістерінің олардың жылу шығындарына сәйкес келу ықтималдығын ескере отырып) сапалы реттеудің қабылданған жылу кестесіне түзетулер енгізу керек екендігі анықталды.

Жылыту маусымының жылы кезеңінде жүйеге берілетін судың температурасы біршама көтерілуі тиіс, ал 5-, 10- және 20-қабатты ғимараттардың жылыту жүйелерінде ыстық су температурасының өзгеруінің әртүрлі кестелерін сақтау қажет.

Зерттеулер нәтижесінде екі құбырлы жүйенің бірыңғай жүйесімен құрылғылардың жылу беруі мен үй-жайлардың жылу жоғалуы арасындағы сәйкестік биіктігі бірдей үй-жайлардағы салыстырмалы түрде жақын құрылғылардың жылу жүктемелері бар ғимараттарда қол жетімді болатындығы анықталды. Алайда, бұл әрдайым бола бермейді. Ия, 4-суретте жылыту маусымы кезінде екі құбырлы көтергіштердің құрылғыларының нақты жылу берілуінің өзгеруі үй-жайлардың жылу жоғалуының өзгеруіне сәйкес келмеуі мүмкін, ал ғимараттың биіктігі бойынша үй-жайлардың жылу шығыны айтарлықтай өзгеше болған кезде, жылу жүйесін термиялық реттеу ретінде қабылданатын құрылғылардың жылу берілісі мен жылу жоғалуы арасында сәйкессіздік болуы мүмкін. Мұндай жағдайларда ғимараттың үй-жайларын қажетті мөлшерде

жылумен қамтамасыз ету үшін жергілікті сапаны реттеу кестесін ғана емес, сонымен қатар жылу маусымының әртүрлі кезеңдеріндегі сорғының қысымын да өзгерту керек, бұл сапалы реттеуді сандық реттеумен толықтырады [3,5,9].

### Қорытынды

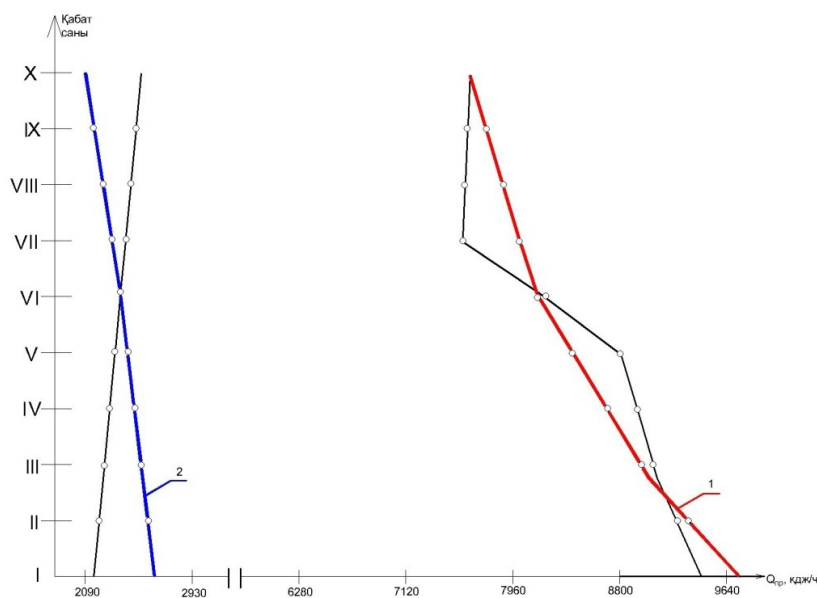
Жоғарыда айтылғандардан келесі қорытынды жасауға болады:

– екі жолдың төменгі орналасуымен сорғы су жылыту жүйелерінің екі құбырлы көтергіштері 1–1,5 м/с максималды жылдамдығына негізделген бір диаметрді таңдау арқылы біріктірілуі мүмкін;

– көп қабатты ғимараттардағы біріңғайландырылған жүйелердің жылу тұрақтылығы жоғарғы қабаттың құрылғыларында судың салқындауы нәтижесінде пайда болатын максималды табиғи айналым қысымымен өлшенетін аспаптарға техникалық қызмет көрсетудің бірдей гидравликалық кедергісін енгізу арқылы қамтамасыз етіледі;

– екі құбырлы көтергіштердің құрылғылары ғимараттардың биіктігі бойынша бір типті бөлмелерді жылыту үшін бірдей жылыту бетін таңдау арқылы біріктірілуі мүмкін;

– біріктірілген екі құбырлы су жылыту жүйесіндегі сорғы қысымын көтергіштердің биіктігі бойынша құрылғылардың жылу жүктемелерінің қатынасына байланысты таңдау керек;



Сурет 4 – 10 қабатты ғимараттың жылыту жүйесінің «Комфорт»  $F_{пр} = 5$  экм, екі құбырлы көтергішіне қосылған  $du = 15$  мм конвекторларының жылу беруі (қалың сызықтар),  $\Delta p_n = 29$  кПа,  $\Delta p_{пр} = 5$  кПа, сыртқы ауа температурасы 1 – (-25 °С), 2 – +5 °С (жіңішке сызықтар – үй-жайлардың жылу жоғалуы мүмкін)



– бірыңғай екі құбырлы көтергіштердің жылу режимі көп қабатты ғимараттардың биіктігі бойынша бірдей типтегі үй-жайлардың жылу жоғалуының өзгеру сипатына сәйкес келтірілуі мүмкін [3,7,10].

#### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 **Сканави, А. Н., Стрельчук, М. Н.** Тепловая надежность двухтрубных систем отопления многоэтажных зданий // Сборник трудов. – № 144. – Москва.
- 2 **Каменев, П. Н. и др.** Отопление и вентиляция. Ч.1. Отопление. – М. : Стройиздат.
- 3 **Шкаликов, Г. Ф., Савинков, Ю. И.** О повышении скорости теплоносителя в системе центрального водяного отопления. – В кн., Вопросы проектирования и монтажа санитарно-технических систем. Вып. 38 л., Стройиздат.
- 4 **Каменев, П. Н., Сканави, А. Н., Богословский, В. Н., Егизаров, А. Г., Щеглов, В. П.** Отопление и вентиляция : Учебник для вузов. В 2-х ч. Ч. I. Отопление. Изд 3-е, перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1975. – 483 с.
- 5 **Кириллин, В. А.** Техническая термодинамика: Учебник для вузов по направлению 140100 «Теплоэнергетика» / В. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. – М. : Издательский для МЭИ, 2008.
- 6 **Михеев, М. А.** Основы теплопередачи / М. А. Михеев, И. М. Михеева. – М. : БАСТЕТ, 2010.
- 7 **Сидельковский, Л. Н., Юренев, В. Н.** Котельные установки промышленных предприятий : Учебник для вузов. – Издательство Бастет, 2009.
- 8 **Соколов, Е. Я.** Теплофикация и тепловые сети : Учебник для вузов / Е. Я. Соколов. – М. : Энергоиздат, 2009.
- 9 **Соколов, Е. Я.** Теплофикация и тепловые сети. – М. : Энергоиздат, 1982.
- 10 **Козин, В. Е.** Теплоснабжение: уч. пособие. – М. : Высшая школа, 1980.

#### REFERENCES

- 1 **Skanavi, A. N., Strel'chuk, M. N.** Teplovaya nadezhnost' dvukhtrubnykh sistem otopleniya mnogoetazhnykh zdaniy. In Sbornik trudov. – № 144. – Moscow.
- 2 **Kamenev, P. N. i dr.** Otopleniye i ventilyatsiya. P.1. Otopleniye. – Moscow : Stroyizdat.
- 3 **Shkalikov, G. F., Savinkov, Yu. I.** O povyshenii skorosti teplonositelya v sisteme tsentral'nogo vodyanogo otopleniya. In Voprosy proyektirovaniya i montazha sanitarno-tekhnicheskikh sistem. Issue 38 l. – Moscow : Stroyizdat.
- 4 **Kamenev, P. N., Skanavi, A. N., Bogoslovskiy, V. N., Yegizarov, A. G., Shcheglov, V. P.** Otopleniye i ventilyatsiya: Uchebnik dlya vuzov. In 2 parts. P. I. Otopleniye. 3rd edition, revised and exp. – Moscow : Stroyizdat, 1975. – 483 p.
- 5 **Kirillin, V. A.** Tekhnicheskaya termodinamika : Uchebnik dlya vuzov po napravleniyu 140100 «Teploenergetika» / V. Kirillin, V. V. Sychev, A. Ye. Sheyndlin. – Moscow : Izdatel'skiy dlya MEI, 2008.
- 6 **Mikheyev, M. A.** Osnovy teploperedachi / M. A. Mikheyev, I. M. Mikheyeva. – Moscow : BASTET, 2010.

7 Sidel'kovskiy, L. N., Yurenev, V. N. Kotel'nyye ustanovki promyshlennykh predpriyatiy : Uchebnik dlya vuzov. – Izdatel'stvo Bastet, 2009.

8 Sokolov, Ye. Ya. Teplofikatsiya i teplovyye seti : Uchebnik dlya vuzov / Ye. Ya. Sokolov. – Moscow : Energoizdat, 2009.

9 Sokolov, Ye. Ya. Teplofikatsiya i teplovyye seti. – Moscow : Energoizdat, 1982.

10 Kozin, V. Ye. Teplosnabzheniye: uch. posobiye. – Moscow : Vysshaya shkola, 1980.

Материал 20.09.21 баспаға түсті.

**Л. М. Утепбергенова<sup>1</sup>, Т. А. Толкынбаев<sup>2</sup>, Г. М. Абдукаликова<sup>3</sup>,  
А. Е. Елеусинова<sup>4</sup>, \*А. К. Абишева<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,  
Республика Казахстан, г. Нур-Султан.  
Материал поступил в редакцию 20.09.21.

## **ДВУХТРУБНАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**

*В настоящей статье рассматривается отопление многоэтажных зданий. Произведен анализ однотрубной системы отопления и двухтрубной системы отопления. Обозначены ряд преимуществ двухтрубной системы перед однотрубной. Показаны результаты определения теплопередачи приборов в высотных жилых домах.*

*Исследована также вертикальная тепловая устойчивость унифицированных двухтрубных стояков при действии систем отопления в течение отопительного сезона. Рассматривались пять гидротепловых режимов при различной температуре наружного воздуха и изменяющийся (по общепринятому графику качественного регулирования) температуре воды, поступающей в стояки.*

*Вместе с тем установлено, что для повышения тепловой надёжности унифицированной двухтрубной системы (понимая под этим вероятность соответствие теплопередачей в помещении их теплопотерям) следует внести коррективы в принятые отопительный график качественного регулирования.*

*В результате проведенных исследований установлено, что при унифицированной двухтрубной системе соответствие между теплоподачей приборов и теплопотерями помещений скорее достижимо в зданиях со сравнительно более близкими тепловыми нагрузками приборов в однотипных по высоте помещениях. Однако это имеет место не всегда.*

*В таких условиях для обеспечения помещений здания нужным количеством тепла необходимо изменять не только график местного качественного регулирования, но и давление насоса в различные периоды отопительного сезона, дополняя качественное регулирование количественным.*

*Ключевые слова: система отопления, коэффициент теплопередачи, теплопотери.*

*L. M. Utepbergenova*<sup>1</sup>, *T. A. Tolkunbaev*<sup>2</sup>, *G. M. Abdusalikova*<sup>3</sup>,  
*A. E. Eleusinova*<sup>4</sup>, \**A. K. Abisheva*<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>L. N. Gumilyov Eurasian National University,  
Republic of Kazakhstan, Nur Sultan.

Material received on 20.09.21.

## TWO-PIPE HEATING SYSTEM FOR TALL BUILDINGS

*This article is about heating multi-storey buildings. The analysis of one-pipe heating system and two-pipe heating system was carried out. There are a number of advantages of a two-pipe system over a single-pipe system. The results of determining the heat transfer of devices in multi-storey residential buildings are presented.*

*The vertical thermal stability of unified two-pipe risers under the action of heating systems during the heating season is also studied. Five hydrothermal modes were considered at different outdoor temperatures and changing (according to the generally accepted schedule of qualitative regulation) the temperature of water entering the risers.*

*At the same time, it is established that in order to increase the thermal reliability of a unified two-pipe system (meaning by this the probability that the heat transfer in the room corresponds to their heat losses), adjustments should be made to the adopted heating schedule of qualitative regulation.*

*As a result of the conducted studies, it was found that with a unified two-pipe system, the correspondence between the heat supply of devices and the heat loss of premises is more likely to be achievable in buildings with relatively closer thermal loads of devices in rooms of the same type in height. However, this is not always the case.*

*In such conditions, in order to provide the premises of the building with the necessary amount of heat, it is necessary to change not only the schedule of local qualitative regulation, but also the pump pressure during various periods of the heating season, supplementing qualitative regulation with quantitative one.*

*Keywords: heating system, heat transfer coefficient, heat loss.*

Теруге 20.09.21 ж. жіберілді. Басуға 27.09.21 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

6,56 Mb RAM

Шартты баспа табағы 10,58. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. С. Исакова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3845

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов көш., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

nitk.tou.edu.kz