

- // Вісник ДонНАБА. – Вип. 6 (86). – 2010. – С. 53 – 57.
4. Храменков С.В. Современные бестраншейные методы ремонта трубопроводов / С.В. Храменков, В.А. Загорский, В.И. Дрейцер, Л.В. Плешков // Водоснабжение и санитарная техника. – 1998. – №3. – С. 14 – 17.
 5. ГОСТ 11.005-74. Правила определения оценок и доверительных границ для параметров экспоненциального распределения и распределения Пуассона. – М.: Издательство стандартов, 1974. – 29 с.

УДК 697+699.82

Чайка Ю.І., Гвоздецкий О.В., Красненко Т.І.

Харківський національний університет будівництва і архітектури

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ІСНУЮЧИХ ОДНОТРУБНИХ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ

В масовому будівництві багатоповерхових житлових будівель в Україні у 70-90 роки минулого століття використовувалися однотрубні вертикальні системи опалення (без автоматичного індивідуального регулювання опалювальних приладів), рис. 1, з причини можливості їх уніфікації, зменшеної протяжності трубопроводів і підвищеної гідравлічної стійкості. Подальша експлуатація цих систем веде з одного боку до неможливості утворення умов теплового комфорту у опалюваних приміщеннях [1], з другого боку до перевитрати теплової енергії при експлуатації, що в умовах економічної кризи, гострого дефіциту енергоносіїв - неприпустимо.

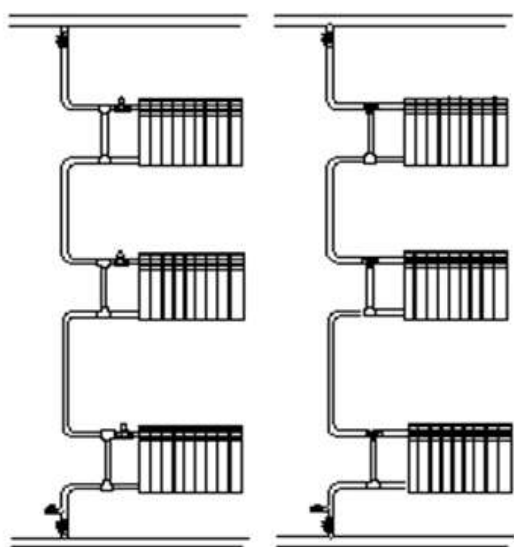


Рис.1. Схема однотрубно-вертикальної системи опалення

Існує погляд, що однотрубні системи вже відпрацювали своє і єдине місце для їх застосування - звалище металобрухту. Тобто необхідно з існуючого житлового фонду вирізати всі однотрубні системи і замінити їх горизонтальними двотрубними поквартирними. Безумовно двотрубні системи найкращі з точки зору створення комфортних теплових умов, регулювання, забезпечення приладами обліку теплової енергії, але існують певні заперечення:

- однотрубні системи вже існують і хоч якось працюють, на їх будівництво вже витрачено певні кошти і термін експлуатації однотрубних систем ще не закінчився;
- на демонтаж однотрубних систем, проектування, закупівлю матеріалів і обладнання для монтажу двотрубних систем потрібні кошти, не всі мешканці такі кошти мають;
- не всім мешканцям сподобаються ремонтні роботи в їх відремонтованих приміщеннях.

Для зниження споживання теплової енергії однотрубними системами опалення існуючих житлових будинків при створенні та підтриманні ними умов теплового комфорту, необхідно виконати комплекс заходів.

По-перше, житловий фонд потребує утеплення зовнішніх огорожувальних

конструкцій. Опір теплопередаванню існуючих стін, підвальних та горищних перекриттів панельних та цегляних будинків складає $0,7 - 1,3 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$, у той же час коли ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», зі зміною 1, вимагає, щоб опір теплопередаванню складав $3,3-5,35 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$, залежно від виду огорожувальної конструкції [2]. Опір теплопередаванню існуючих світлопрозорих огорожувальних конструкцій складає $0,39 - 0,42 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$, ДБН В.2.6-31:2006 вимагає $0,75 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$. Тобто зовнішнє утеплення будинків це суттєвий крок у напрямку енергозбереження, але не самодостатній.

По-друге, будь-яка система опалення повинна бути регульованою. Споживач теплової енергії повинен мати можливість регулювати кількість теплоти, яка потрапляє до його приміщення, в разі необхідності збільшувати подавання теплоти, в разі необхідності – зменшувати, в разі необхідності на короткий час повністю відключати систему опалення, або зменшувати подавання теплоносія до мінімального рівня, який забезпечить в приміщенні мінімальні санітарно-гігієнічні параметри повітряного середовища і унеможливить явище теплового паразитизму.

З вищезгаданого витікає, що повинно бути два рівня регулювання в системі опалення: перший – безпосереднє регулювання тепловіддавання опалювальних приладів в приміщенні споживача (кількісне регулювання видатку теплоносія, що протікає через опалювальний прилад); другий – регулювання параметрів (температура і кількість теплоносія) на вузлі керування системою опалення. Регулювання параметрів теплоносія на вузлі керування – матеріал окремої статті.

Перший рівень регулювання забезпечується автоматичними терморегулювальними вентилями, які згідно з [3] повинні встановлюватися біля всіх опалювальних приладів, окрім приміщень, де є вірогідність замерзання теплоносія (сходові клітини, вестибюль, сміттєзбірні камери жит-

лового будинку). Якщо ж система протоchno не регульована, між підводками до опалювального приладу необхідно врізати замикаючу ділянку. Також тут необхідно виконати умову пункту 6.7.14 [3] «... необхідно запобігати залишковій тепловіддачі радіаторів при закритих автоматичних регуляторах температури повітря», а саме на зворотній підводці опалювального приладу монтувати дросель зворотнього потоку [4]. Для запобігання скидання теплоносія через замикаючі ділянки при закритих терморегулювальних вентилях необхідно використовувати комбіновані регулятори витрати і температури, які запобігають скиданню високотемпературного теплоносія у зворотню магістраль системи опалення [5].

По-третє, вся вищезгадана модернізація не має сенсу, якщо не буде організований облік споживання теплової енергії з метою спонукання мешканців до енергозбереження. В однотрубних системах встановлення лічильників теплоти становить певну проблему, оскільки лічильник повинен бути на кожному опалювальному приладі. Раніше був досвід використання розподільників витрат на опалення випарного типу - мешканці досить швидко навчилися обманювати такі лічильники. В нинішній час – це електронні прилади з захистом від несанкціанованого доступу з дистанційною передачею інформації [6], рис.3. Тобто інспектор не повинен обов'язково потрапляти до помешкання, щоб знати покази з розподільника.

По четверте, повинна змінитися існуюча система оплати за теплову енергію. Дійсно, чи є сенс стежити за температурою в кожній кімнаті – так само, як ми зараз вимикаємо непотрібні електротричні лампочки, - якщо платити доводиться все одно за фіксованою ставкою на квадратний метр площі квартири? В результаті, маючи можливість заощадити в середньому 25-30% тепла, в утеплених будинках з терморегулювальними вентилями мешканці економлять лише 5-10%.

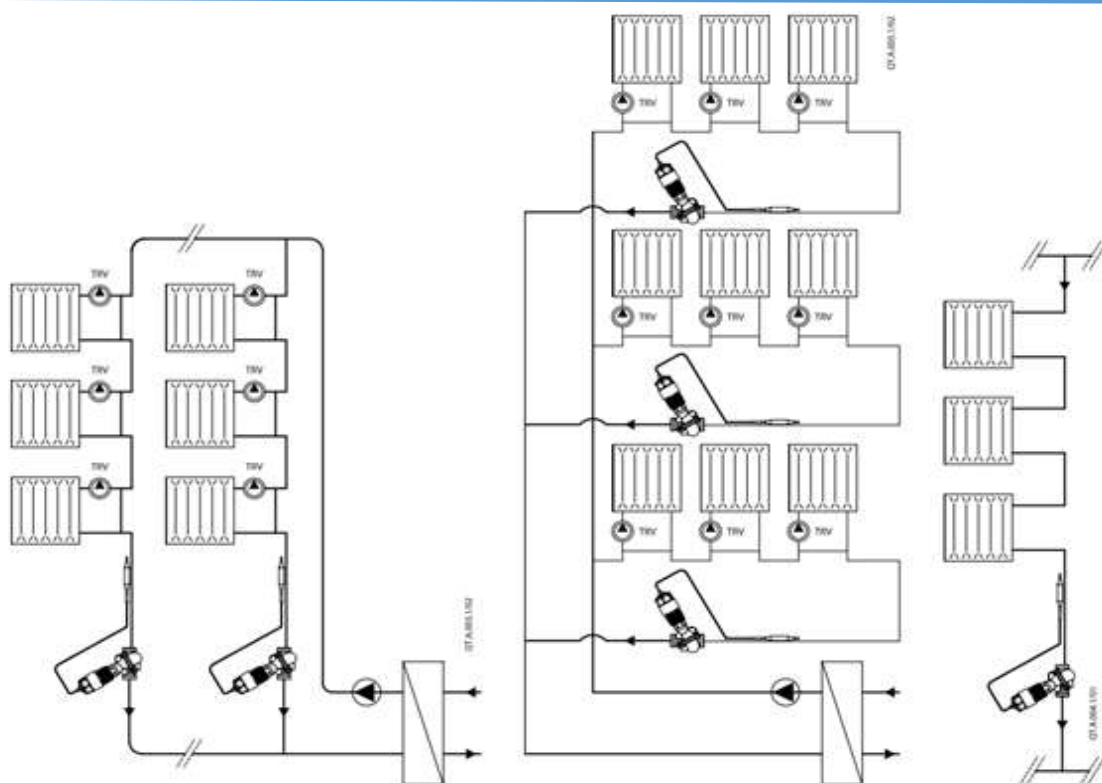


Рис.2. Використання комбінованих регуляторів витрати і температури в однотрубних системах опалення



Рис.3. Електронний розподільник витрат на опалення

І останнє чи доцільно модернізувати існуючі однотрубні системи опалення? Вибір між модернізацією існуючої однотрубної системи і будівництвом нової двотрубної необхідно вирішувати на підставі порівняння варіантів.

Для цього було виконано порівняння вартості однотрубної і двотрубної систем опалення 12 поверхового житлового будинку, розташованого у м. Харків. Було запроєктовано:

- однотрубну вертикальну систему водяного опалення;
- двотрубну горизонтальну поквартирну колекторну систему водяного опалення.

Тепловий, конструктивний і гідравлічний розрахунки [7], порівняння техніко-економічних показників виконані для систем опалення із поліпропіленових труб з сучасними опалювальними приладами сталевими панельними радіаторами VOGEL and NOTE типу VK.

Згідно з розрахунками було виконано специфікації обладнання і матеріалів, а на цій підставі визначена вартість відповідно для однотрубної і двотрубної систем опалення у цінах зима – весна 2014 р. На основі складених специфікацій і підрахування вартості було зроблено порівняння витрат на окремі елементи систем опа-

лення (окремо для трубопроводів, опалювальних приладів і арматури), дивись рис.4.

Довжина однотрубною вертикальної системи водяного опалення складає 70–75% в порівнянні з довжиною двотрубною системи. Це пояснюється тим, що при існуючому плануванні квартир в типовій секції житлового будинку горизонтальна поквартирна прокладка трубопроводів систем водяного опалення приводить до збільшення їх протяжності.

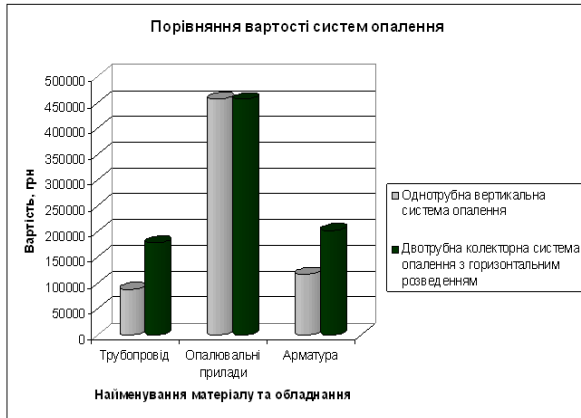


Рис. 4. Порівняння вартості окремих елементів однотрубною і двотрубною системи опалення для 12-ти поверхової будівлі

Аналіз гідравлічних опорів варіантів систем водяного опалення показав, що в порівнянні з однотрубною системою опалення, гідравлічний опір колекторної системи опалення з горизонтальним розведенням значно вище. Це пояснюється збільшенням довжин розрахункових циркуляційних кілець систем опалення. Не дивлячись на більш низькі показники питомої матеріаломісткості однотрубною системи водяного опалення в порівнянні з колекторною, обидві системи мають можливість регулювання тепловіддачі кожного опалювального приладу (або групи опалювальних приладів), встановленого в окремому приміщенні (або окремій квартирі).

Сумарні витрати на двотрубну колекторну систему опалення склали 836973,2 грн., а на однотрубну вертикальну – 662457,135 грн., дивись рис. 5.

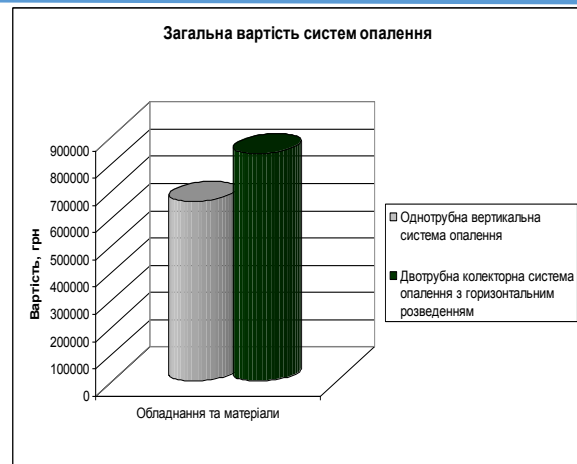


Рис. 5. Порівняння вартості однотрубною і двотрубною системи опалення для 12-ти поверхової будівлі

Проаналізувавши всі витрати на будівництво систем опалення, можна зробити висновок, що за вартістю двотрубна горизонтальна колекторна система майже в 1,3 рази дорожча ніж однотрубна вертикальна система опалення.

Якщо згадати, що однотрубні системи опалення в багатоповерхових житлових будівлях масового будівництва вже існують і експлуатуються, вартість модернізації їх в 1,5 – 2 рази менша ніж вартість будівництва нових двотрубних систем.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Пытков В. В. Повышение энергоэффективности однотрубных систем отопления //Данфосс INFO. - 2011.- №3-4- С. 15-19.
2. ДБН В.2.6–31:2006. Теплова ізоляція будівель // Мінбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2006. – 65 с.
3. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування // Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2013. – 141 с.
4. www.voda-vsem.ru/каталог/дрессель_обратно_по_тока_для_отопительных_приборов_однотрубных_систем_отопления_оснащенных_терморегуляторами_и_счетчиками-распределителями_индивидуального_учета_тепла/
5. Чайка Ю.И., Гвоздецкий А.В. Пути снижения потребления тепловой энергии существующими жилыми зданиями. / «Науковий вісник будівництва» 74/2013. Харків ХНУБА ХОТБ АБУ 2013 с. 277-281.
6. <http://apatormetra.com/raspredeliteli-zatrat-na-otoplenie-apatormetra/>
7. Богословский В.Н., Сканин А.Н. Отопление М.: Стройиздат. 1991- 651 с.