

## УДК 681.121

*Д.С. Романюк, студент гр. ПМ-41, В.М. Павлов, студент гр. ПМ-41  
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

### **ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТИ ТА КІЛЬКОСТІ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ У БУДИНКАХ ІЗ ВЕРТИКАЛЬНИМ РОЗВЕДЕННЯМ ТЕПЛА**

**Анотація.** Дана стаття розкриває суть вимірювання витрати та кількості теплової енергії у будинках із вертикальним розведенням. Наведено огляд даної системи та доцільність її використання на сьогоднішній день. Визначення витрати та кількості теплової енергії.

**Ключові слова:** тепла енергія, вимірювання, вертикальне розведення, однотрубна система, диспетчеризація, датчик температури.

#### **ВСТУП**

На сьогоднішній день, проблема раціонального використання теплової енергії в Україні та в цілому у Світі є дуже «гострою», адже ефективність використання тієї ж теплової енергії та приладів для її контролю є дуже важливим як для користувача, так і для постачальника. Однотрубна вертикальна система розведення є дуже економічною в плані використання та контролю витрати теплової енергії, адже для опалення використовується менша кількість енергоносія, а при монтажі, встановлюється один єдиний лічильник на один стояк, а не на кожен (приклад: багатотрубна система опалення).

Для покращення обробки інформації, зняття даних та обслуговування системи, необхідно розробити схему диспетчеризації для однотрубного стояку багатоповерхового будинку із замкнутою системою опалення. Диспетчеризація дозволить контролювати та моніторити стан витрати та кількості теплової енергії у всіх споживачів будинку за допомогою датчиків температури.

#### **АНАЛІЗ ОДНОТРУБНОЇ СИСТЕМИ ПОСТАЧАННЯ**

Стратегічними цілями розвитку систем теплоснабження є надійне, якісне та безпечне постачання теплової енергії соціальній сфері та галузям економіки країни на основі їх технологічної перебудови із переважним використанням комбінованого виробництва теплової та електричної енергії на базі твердих палив, теплових насосів, інших досягнень науково-технічного прогресу, підвищення енергетичної й економічної ефективності та забезпечення екологічних вимог [1].

При такому влаштуванні опалення гаряча вода з енергетичної установки піднімається по головній подавальній трубі у магістральні трубопроводи, а потім надходить до квартирних стояків та опалювальних приладів (дивись рис.1).

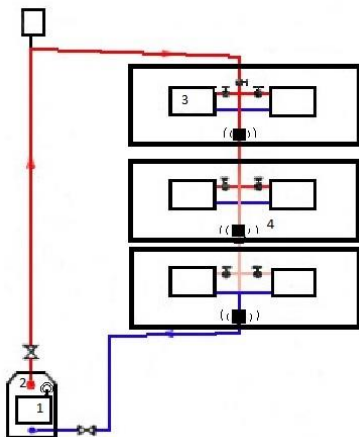


Рисунок.1. Однотрубна вертикальна система розведення теплової енергії.

Охолоджена вода із нагрівальних приладів змішується з теплою водою, проходить по замкнутій ділянці і надходить на поверх нижче.

Для зменшення різниці температур теплоносія на нижніх і верхніх поверхах, при підключенні радіаторів встановлюють замикають ділянки [2].

Принцип роботи диспетчеризації полягає в тому, що людина, яка обслуговує систему теплообміну будинку (під'їзду) керує котлом, задаючи на ньому температуру. Ще краще коли систем нагріву котлом та система контролера температури була як одне ціле, тобто, бездротова система із дисплеєм була вмонтована в котел, задаючи на ній температуру, яка йде від котла, та маючи через деякий час стабілізовану температуру на виході, після проходження теплоносієм всіх поверхів будинку і повернувшись до котла.

## **ПЕРЕВАГИ ОДНОТРУБНОЇ СИСТЕМИ**

Конструктивно системи опалення із примусовою циркуляцією теплоносія поділяють на два класи – однотрубні та двотрубні. Різниця полягає у методі підключення тепловіддаючих приладів до стояків.

Однотрубна система опалення являє собою замкнутий контур. Трубопровід прокладається від нагрівального елемента, проходить послідовно крізь радіатори в яких теплоносій віддає частину енергії, і повертається назад до котла. Однотрубна схема має найпростіший монтаж і невелику кількість затратних елементів, що відображаються на вартості всієї трубної системи.

У багатотрубній системі один контур призначений для транспортування нагрітого теплоносія від котла до батарей опалення, а другий – для відведення охолодженого середовища назад до нагрівального приладу. Радіатори підключають паралельно, тому в кожен з них енергоносій надходить безпосередньо від прямого трубопроводу та має однакову температуру. Віддавши енергію, охолоджений теплоносій повертається до котла. Щоб реалізувати таку

схему потрібно вдвічі більше труб [3].

Однотрубна система опалення набула широкої популярності у будівництві завдяки таким перевагам, як гідравлічна стійкість, мінімальна кількість труб, менша кількість теплоносія, естетичність, легкість монтажу, точність системи, широке використання у будь-якій точці кімнати.

Основний недолік однотрубного теплозабезпечення – дисбаланс нагріву приладів по довжині магістралі. Тобто, як найдалі знаходиться радіатор від котла, тим менше він нагрівається. Під дією насоса прогрів радіаторів здійснюється більш рівномірно, проте охолодження теплоносія все ж спостерігається, особливо при достатній довжині трубопроводу. Але негативну дію цього явища знижують двома способами: збільшують кількість секцій останніх радіаторів, за рахунок чого збільшується їх потужність і кількість відданого в приміщення тепла – досягається рівномірний прогрів приміщень; раціонально проєктують проходження магістралі по кімнатах [3].

## ВИСНОВКИ

На сьогоднішній день, багато будинків старого типу має «проблему» зі стояками, які виходять користувачу занадто дорого, так як лічильники потрібно встановлювати на кожен стояк окремо, крім того їх обслуговування. Однотрубна вертикальна система розведення зі схемою диспетчеризації, дозволить вирішити багато проблем по обслуговуванню опалювальних систем, а саме, зручність експлуатація, дешевизна, точність даних, бездротовий зв'язок. Ця система має нижчу заповітрність, дозволяє визначити локальні місця втрати тепла рівномірність подачі для всіх користувачів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стан та перспективи реформування системи теплозабезпечення в Україні. – Режим доступа: <http://www.db.niss.gov.ua/docs/energy/Teplozabezpechennya.pdf>
2. Системы отопления. - Режим доступа: <http://santehnik.org.ua/stati/otoplenie/systemy-otopleniya>
3. Особливості однотрубно́ї системи з примусовою циркуляцією. – Режим доступа: <https://blokbud.lviv.ua/blog/osoblyvosti-odnotrubnoyi-systemy-opalennya/>
4. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование / В.В. Пырков. – Киев: Такі справи, 2008. – 207с.

*Науковий керівник: д.т.н., проф. Коробко І.В.*