

УДК 681.121.42

*Ю.В. Кучеренко, студентка гр. ПМ-61*  
КПІ ім. Ігоря Сікорського

## ОГЛЯД СУЧАСНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ З ЛІЧИЛЬНИКІВ ТЕПЛА У БАГАТОПОВЕРХОВОМУ БУДИНКУ

**Анотація.** У статті розглянуто актуальність використання теплових лічильників для системи тепlopостачання, теоретичні засади принципу роботи лічильника тепла, доступні у нашій країні системи дистанційного збору даних з лічильників у багатоповерховому будинку, їхні переваги та недоліки.

**Ключові слова:** лічильник тепла, витратомір, теплова енергія.

### ВСТУП

У сучасних умовах нестабільної економічної ситуації в країні набуває актуальності питання економії енергоресурсів. Одним із ефективних способів енергозбереження в житловому секторі є впровадження засобів регулювання та обліку споживання тепла та опалення. Контроль спожитої теплової енергії у житлових будинках дозволяє значно зменшити її потребу, тобто зменшити споживання невідновлюваних джерел енергії та дозволяє споживачу економити на грошових витратах. Удосконалення існуючих засобів обліку спожитої енергії доцільні для зручності користувача, для оновлення компонентів системи та для надійного функціонування пристроїв системи.

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

У нашій країні найбільш поширена система централізованого опалення. Система централізованого опалення працює, передаючи трубопроводами тепло з джерела до споживачів. Сполучення між джерелом та споживачами відбувається через підстанції, на яких розміщені теплові лічильники. За показниками цього лічильника проводиться розрахунок з організацією, що постачає теплову енергію, та визначається сумарна кількість спожитої теплової енергії по квартирах за певним критерієм (наприклад, площа квартири). Теплолічильник вимірює кількість енергії, яка була передана від джерела до споживачів. Спосіб обчислення теплової енергії полягає в наступному: температура, яка передається з контуру джерела до контуру споживача, вимірюється двома датчиками; витратомір дає значення витрати на контурі джерела; і обчислювальний електронний модуль дає значення теплової енергії, яку отримує споживач, використовуючи дані з температурних датчиків.

Витратомір дає сигнал після проходження певного об'єму речовини. Час між сигналами вважають часом інтеграції. Після сигналу обчислювальний модуль вимірює температуру на вході та виході та час між сигналами. Обчислювальний модуль рахує теплову енергію за кожну ітерацію  $i$  та середню витрату за час між сигналами  $V_i$ , різницю температур  $\Delta T_i$  та коефіцієнт теплової  $k_i$ , за час між двома ітераціями  $\Delta t_i$ . Загальна кількість спожитого тепла визначається за формулою [1]:

$$Q = \sum_{i=0}^N k_i V_i \Delta T_i \Delta t_i \quad (1)$$

На рис. 1 зображено схему вимірювання величини теплової енергії [2].

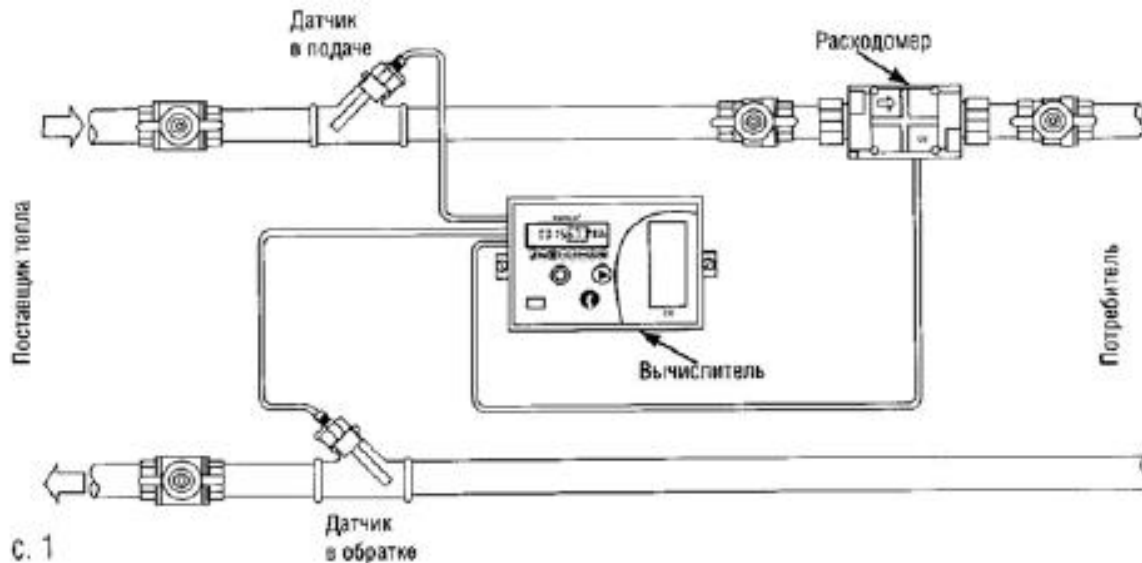


Рисунок 1. Схема вимірювання величини теплової енергії

## ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗБОРУ ДАНИХ З ЛІЧИЛЬНИКІВ

Для удосконалення існуючої системи обліку теплової енергії для житлових приміщень можна застосовувати систему дистанційного збору даних з лічильників у багатоповерховому будинку.

У наш час дуже широке застосування мають бездротові технології. Такі технології також зручно використовувати для систем енергозбереження для житлових будинків. В Україні прикладом можуть бути способи дистанційного збору даних представлені компанією «L&G Metering». Компанія пропонує два стандартні варіанти: дротовий інтерфейс M-Bus з передачею даних модемом по GSM/GPRS (Groupe Spécial Mobile/General Packet Radio Service) каналу та радіо інтерфейс на частоті 868 МГц з відкритим протоколом обміну даних.

Системи збору і передачі даних на стандартизованих протоколах обміну даних включають:

- Прилади обліку енергоресурсів;
- Пристрої збору і передачі даних;
- Програмне забезпечення;

Принцип роботи таких систем базується на тому, що при заміні одного компонента на аналогічний іншого виробника, система виконуватиме свої функції.

Система збору даних по радіо каналу включає лічильники тепла, які передають дані по бездротовому каналу; пристрою для прийому даних з лічильників (радіо маршрутизатор); пристрою для відображення зібраних даних з лічильників (планшет або телефон); програмного забезпечення на планшеті чи телефоні. Переваги такої системи полягають в тому, що за рахунок відсутності дротів, система надійніша. Також така система дозволяє обслуговувати необмежену кількість приладів обліку. Недоліками можна назвати обмежений радіус дії радіо сигналу; отримати дані можливо отримати, коли оператор прибув

на об'єкт; передача даних від лічильника дискретна. На рис.2 показано складові цієї системи [3] .

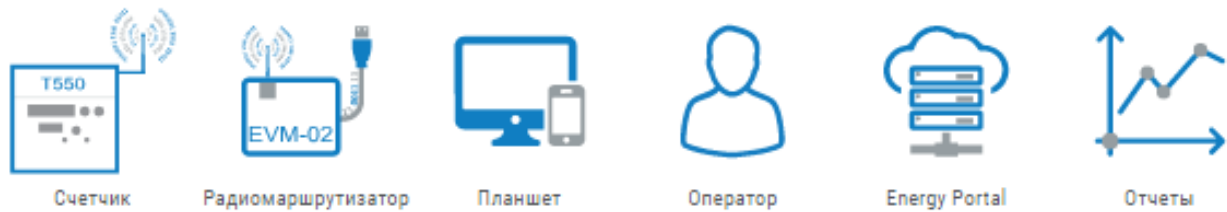


Рисунок 2. Складові системи збору даних по радіо каналу

Система збору даних з використанням GSM/GPRS каналу зв'язку полягає в тому, що на лічильник тепла встановлюється модуль M-Bus, через який здійснюється зв'язок через дротове з'єднання з GSM/GPRS модемом EVM-07s. Модем можна назвати смарт-пристроєм, який працює незалежно від серверів та програмного забезпечення. У результаті на FTP-сервер (File Transfer Protocol) надсилається файл формату \*csv із даними теплолічильника. Цей файл можна переглянути через програмний пакет Microsoft Office. На рис. 3 показано складові цієї системи.

Переваги цієї системи можна назвати:

- Будь який лічильник із стандартним інтерфейсом M-Bus працює в системі без додаткових налаштувань;
- Простота підключення лічильників (низький рівень напруги в мережі);
- Довжина лінії зв'язку між лічильником і модемом до 1000 м;
- Мінімальний об'єм трафіка, можливо використовувати контрактну SIM картку.

Недоліками дротової системи збору даних є:

- Обмеження для ліній зв'язку, наприклад для лічильників, які встановлені в квартирі;
- За рахунок можливості пошкодження ліній зв'язку, система менш надійна, ніж бездротова.

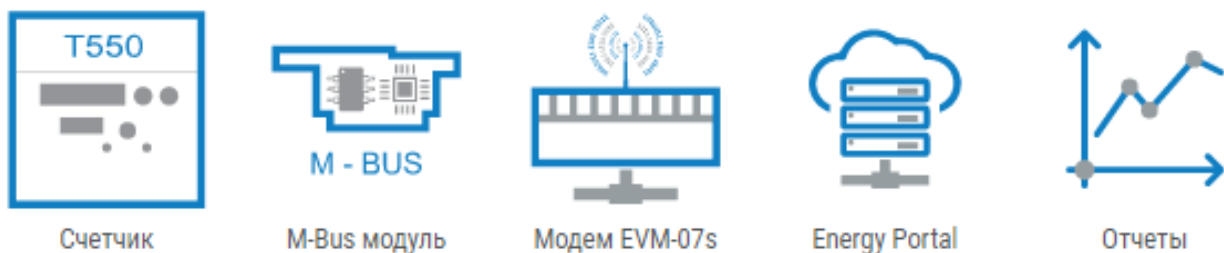


Рисунок 3. Складові системи збору даних з використанням GSM/GPRS каналу зв'язку[3]

## ВИСНОВОК

Так як у нашій країні джерела альтернативної енергії не мають широкого застосування, виникає питання раціонального використання енергоресурсів. Споживання енергії зростає також і за рахунок теплопостачання житлових приміщень, тому важливим етапом скорочення споживання енергоресурсів є

заощадження на побутовому рівні. Контроль споживання допомагає організувати його облік, що здійснюється за допомогою лічильників тепла. Безпосередньо споживачі потребують сучасних та зручних рішень для обліку спожитої енергії. У статті було розглянуто способи удосконалення систем збору даних із лічильника тепла, які мають переваги в зручності застосування сучасних технологій передачі даних на допоміжні пристрої користувача. Оновлення систем обліку спожитої енергії має вагомe значення для розвитку приладобудування із застосуванням нових технологій та для застосування у господарстві країни сучасного обладнання.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

- [1]Yassin Jomni. Improving Heat Measurement Accuracy in District heating Substations. Lulea University of Technology, 2004
- [2]Індивідуальне автоматичне регулювання та облік теплової енергії в системах водяного опалення / Ю. К. Росковшенко, к. т. н., В. П. Штиленко // Енергоефективність в будівництві та архітектурі. - 2013. - Вип. 4. - С. 238-243.
- [3]РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБЩЕДОМОВЫХ СЧЕТЧИКОВ. – Режим доступа: [www.URL: http://www.lgmetering.kiev.ua/askue/doma.html](http://www.lgmetering.kiev.ua/askue/doma.html) – Назва з екрану.

*Наук. керівник – к.т.н., доц. Гришанова І. А.*