

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬ

*Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України
м. Київ, Україна*

В статті представлені результати дослідження ефективності використання теплової енергії в системі теплопостачання громадської будівлі при централізованому теплопостачанні та за рахунок використання ІТП протягом двох опалювальних сезонів. Проведено їх порівняльний аналіз. На основі отриманих експериментальних даних побудовані графічні залежності витрат теплоносія, теплової енергії та температури теплоносія в залежності від зовнішньої температури. Проведено розрахунок питомих витрат енергії на опалення.

В сьогоденнішніх непростих умовах життя країни гостро постає питання раціонального використання енергетичних ресурсів. Відомо, що теплозабезпечення населення здійснюється в основному за допомогою використання центральних теплових пунктів, від яких по трубопроводах здійснюється подача теплоти до будівель, що мають систему теплопостачання з елеваторним вузлом. Оскільки в таких будівлях регулювання споживання теплової енергії відсутнє, то такі системи призводять до значних втрат теплоти. Виникає необхідність ефективного регулювання теплопостачання, яке можна забезпечити шляхом використання індивідуальних теплових пунктів (ІТП), розташованих безпосередньо в опалювальній будівлі. Більшість стверджує, що при переході до ІТП можна досягнути економії теплової енергії понад 20 %, але достовірні дані з цього приводу в літературі відсутні. Тому дослідження ІТП при їх тривалій експлуатації з отриманням експериментальних даних на сьогодні є актуальною задачею.

Метою роботи є дослідження ефективності використання теплової енергії в системі теплопостачання громадської будівлі при централізованому теплопостачанні та за рахунок використання ІТП протягом двох опалювальних сезонів 2010-2011 рр. та 2012-2013 рр.

В якості об'єкту для проведення експериментальних досліджень обрано корпус №1 Інституту технічної теплофізики НАН України, який розташований по вул. Булаховського, 2. Ця трьохповерхова будівля адміністративного призначення загальною площею 3240 м² має систему теплопостачання з елеваторним вузлом (рисунок 1 а)), який не забезпечує регулювання подачі теплоти в залежності від температури зовнішнього середовища, що призводить до значної її перевитрати.

До існуючої системи теплопостачання з елеваторним вузлом було паралельно змонтовано та під'єднано ІТП (рисунок 1 б), в)), оригінальна конструкція якого була розроблена в ІТТФ НАН України для теплозабезпечення корпусу №1 [1]. ІТП працює наступним чином. Гарячий теплоносій з тепломережі надходить через подавальну трубу, кульовий кран, фільтр, регулятор перепаду тиску, шайбу, трьохходовий клапан, циркуляційний насос в систему опалення, забезпечуючи необхідну температуру в будівлі. Ця температура встановлюється регулювальним клапаном шляхом збільшення чи зменшення витрати води з тепломережі, в залежності від показів датчиків температури зовнішнього повітря. Охолоджена вода з системи опалення повертається в тепломережу через зворотній трубопровід.

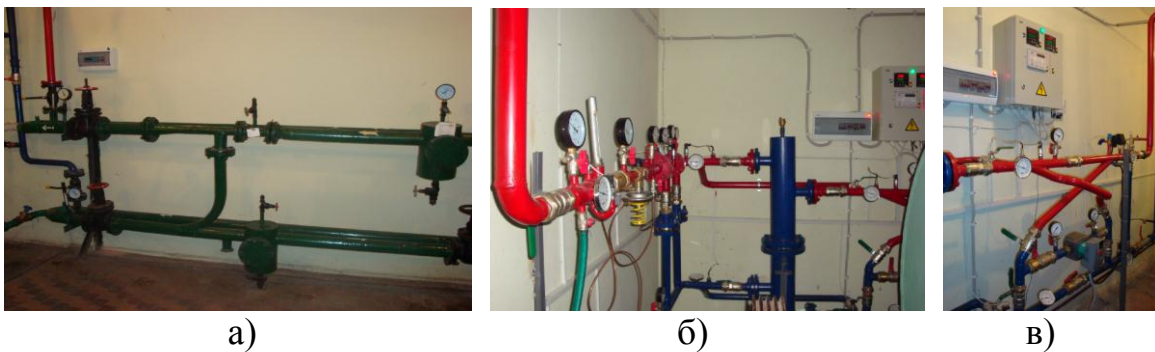


Рис. 1. Фото: а) система теплопостачання з елеваторним вузлом; б), в) ІТП

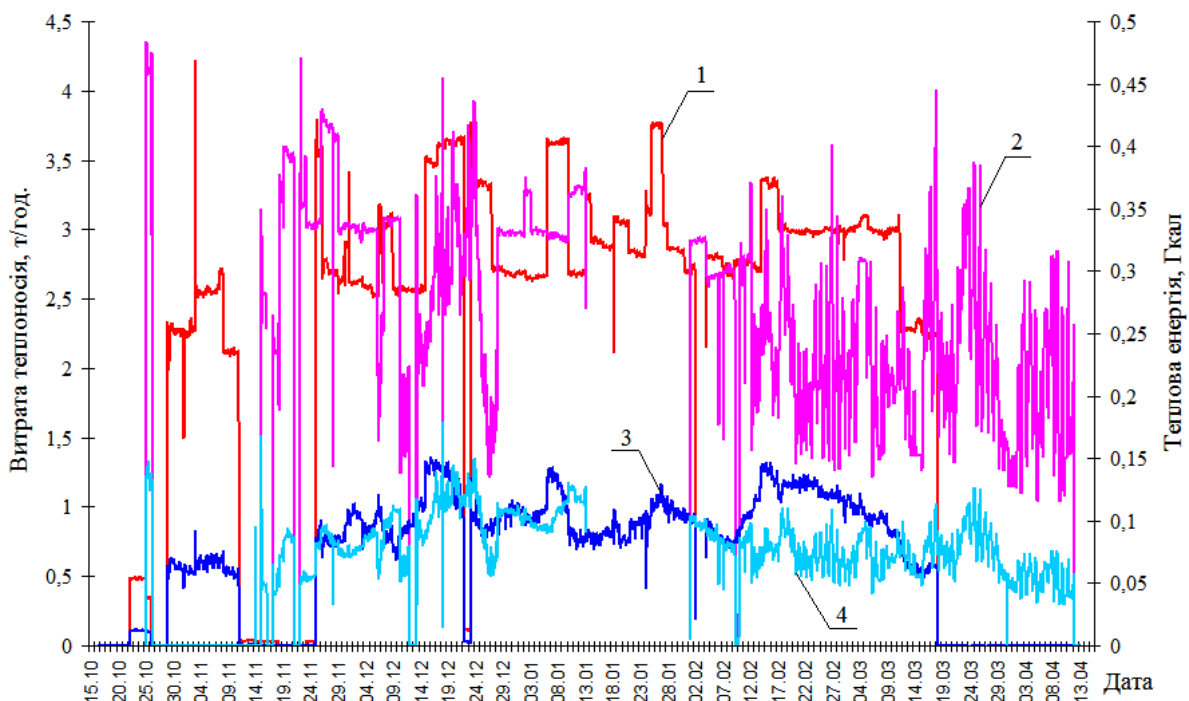


Рис. 2. Витрати теплоносія та теплової енергії:

- 1 – витрата теплоносія в подавальному трубопроводі (2010-2011 рр.);
- 2 – витрата теплоносія в подавальному трубопроводі (2012-2013 рр.);
- 3 – витрата теплової енергії в подавальному трубопроводі (2010-2011 рр.); 4 – витрата теплової енергії в подавальному трубопроводі (2012-2013 рр.)

Вимірювання кількості спожитої теплової енергії проводиться за допомогою теплового лічильника УВР-Т, який встановлено в подавальному трубопроводі. Теплолічильник забезпечує: вимірювання та індикацію на дисплеї поточних значень температури в подавальному та зворотному трубопроводах; визначення та індикацію поточних значень кількості теплоносія та теплової енергії; архівування у енергетично незалежній пам'яті результатів вимірювання та розрахунків та передачу їх через послідовний інтерфейс RS-232 на комп'ютер для подальшого опрацювання.

Для корпусу № 1 були проведені детальні експериментальні дослідження його теплозабезпечення та основних характеристик теплоносія за опалювальні сезони 2010-2011 рр. та 2012-2013 рр. Дані приведені на рисунках 2-3.

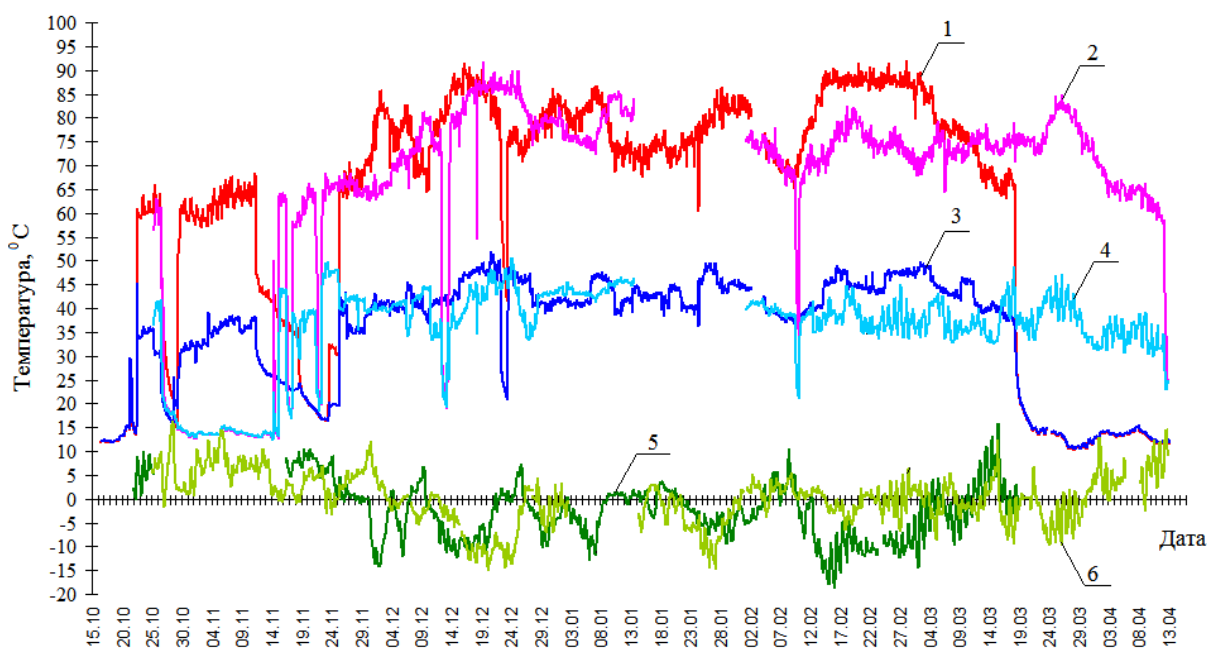


Рис. 3. Температури теплоносія та зовнішнього повітря:

- 1 – температура теплоносія із зовнішньої тепломережі (2010-2011 рр.);
- 2 – температура теплоносія із зовнішньої тепломережі (2012-2013 рр.);
- 3 – температура в зворотному трубопроводі (2010-2011 рр.);
- 4 – температура в зворотному трубопроводі (2012-2013 рр.);
- 5 – температура зовнішнього повітря (2010-2011 рр.);
- 6 – температура зовнішнього повітря (2012-2013 рр.)

На рисунку 2 показані витрати теплоносія та теплової енергії, з якого видно що їх середні значення нижчі в 2012-2013 рр. На рисунку 3 зображені температури теплоносія, причому при централізованому теплопостачанні з елеваторним вузлом температура теплоносія, який подавався в систему опалення, відповідала температурі теплоносія із зовнішньої тепломережі. При роботі ІТП здійснювалося регулювання температури теплоносія в залежності від температури зовнішнього повітря.

На основі отриманих експериментальних даних було визначено питомі витрати енергії на опалення (таблиця 1). Розрахунки проводились для періодів однакової тривалості (168 годин), які обирались таким чином, щоб середні їх

температури зовнішнього повітря були майже однаковими для різних опалювальних сезонів, що дозволяє більш точно і адекватно зробити порівняльний аналіз режимів роботи системи теплопостачання.

Таблиця 1

Визначення питомих витрат енергії на опалення

№ п/п	Середня температура зовнішнього повітря за обраний опалювальний період, °С		Загальна кількість градусо-годин за обраний опалювальний період, °С·год		Витрата теплової енергії на опалення за обраний опалювальний період, Гкал.		Питома витрата енергії на опалення, Вт*год/(м ² ·°С·год)	
	2010-2011	2012-2013	2010-2011	2012-2013	2010-2011	2012-2013	2010-2011	2012-2013
1.	-0,48	-0,49	3104,64	3106,32	17,56	11,72	2,03	1,35
2.	-1,68	-1,68	3306,24	3306,24	15,74	13,6	1,7	1,47
3.	-6,43	-6,47	4104,24	4110,96	18,57	17,58	1,62	1,53

Висновки. Одним із шляхів підвищення енергоефективності в умовах нового будівництва та модернізації існуючих будівель є перехід до ІТП, що дозволяє підвищити якість та ефективність теплопостачання, здійснювати достовірний комерційний облік витрат теплоти, надає можливість враховувати індивідуальні особливості кожного споживача для створення більш комфортних умов.

В ІТТФ НАН України проведені дослідження ефективності використання теплової енергії в системі теплопостачання громадської будівлі при централізованому теплопостачанні та за рахунок використання ІТП протягом двох опалювальних сезонів. На основі отриманих експериментальних даних побудовані графічні залежності витрат теплоносія, теплової енергії та температури теплоносія в залежності від зовнішньої температури, а також визначені питомі витрати енергії на опалення. Встановлено, що чим вища температура зовнішнього середовища, тим більші неоправдані затрати теплової енергії при централізованому нерегульованому теплопостачанні, особливо це гостро відчувається на початку та в кінці опалювального періоду.

Література

1. Пат. 70590 Україна, МПК F 24 D 15/00, F 24 D 3/02. Індивідуальний тепловий пункт / А.А. Долінський, Б.І. Басок, О.М. Лисенко та ін.; заявник і патентовласник ІТТФ НАНУ. – №а 2011 09780; заявл. 08.08.11; опубл. 25.06.12, Бюл. № 12.

2. Давиденко Б.В. Дослідження параметрів експериментального індивідуального теплового пункту при різних режимах його експлуатації. / Б.В.

Давиденко, С.В. Андрейчук, В.П. Приемченко та ін. // Пром. теплотехніка. – 2013. – Т. 35, № 7. – С. 240-245.

3. *Басок Б.І.* Експериментальні дослідження теплозабезпечення адміністративної будівлі за опалювальний період 2012-2013 рр. / Б.І. Басок, Б.В. Давиденко, О.М. Лисенко // Будівельні конструкції. Міжвідомчий науково-технічний збірник. – 2014. – Випуск 80. – С. 109-112.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ

Б. И. Басок, Б. В. Давыденко, С. М. Гончарук, О. Н. Лысенко

В статье представлены результаты исследования эффективности использования тепловой энергии в системе теплоснабжения общественного здания при централизованном теплоснабжении и за счет использования ИТП в течение двух отопительных сезонов. Проведен их сравнительный анализ. На основе полученных экспериментальных данных построены графические зависимости расхода теплоносителя, тепловой энергии и температуры теплоносителя в зависимости от наружной температуры. Проведен расчет удельных затрат энергии на отопление.

WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF USING OF THERMAL ENERGY IN THE HEATING SYSTEMS OF BUILDINGS

B.I. Basok, B.V. Davydenko, S.M. Goncharuk, O.N. Lysenko

The article presents the results of research on the effectiveness of using of thermal energy in the heating system of public buildings for district heating and by using IHP for two heating seasons. Their comparative analysis was made. Based on experimental data the graphics depending consumption of water and heat and temperature of flow depending on the outside temperature are constructed. The specific costs of energy for heating were calculated.