

ОПТИМІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто ефективність індивідуальних теплових пунктів, в порівнянні з центральними тепловими пунктами.

Ключові слова: тепловий пункт, елеватор, індивідуальний тепловий пункт, теплообмінник.

Abstract

The efficiency of individual heating points in comparison with central heating points is considered thermal points.

Keywords: heat point, elevator, individual heat point, heat exchanger.

Вступ

Система теплопостачання з центральними тепловими пунктами (ЦТП), через які здійснюється подача тепла по окремих трубопроводах на опалення і гаряче водопостачання будинків, широко поширена в нашій країні.

З розвитком систем теплопостачання, все більш актуальнішою і ефективніше з точки зору економії теплової енергії, капіталовкладень і зниження експлуатаційних витрат, стають схеми приєднання споживачів через індивідуальні теплові пункти (ІТП).

Метою роботи є розробка методичного та програмного забезпечення для підвищення ефективності систем централізованого теплопостачання поселень шляхом поетапного впровадження автоматизованих індивідуальних теплових пунктів (АІТП) зі збереженням гідравлічної стійкості системи.

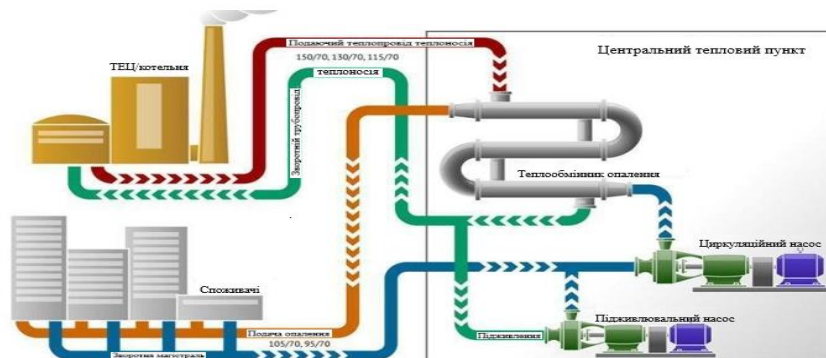
Результати дослідження

Функція ЦТП - розподіл теплоносія по системам опалення і гарячого водопостачання (ГВП) обслуговуються будівель, а також функції забезпечення безпеки, управління і обліку.

У ЦТП відбувається [1]:

- перетворення теплоносія, наприклад, перетворення пари в перегріту воду;
- зміна різних параметрів теплоносія, таких як тиск, температура і т. Д;
- управління витратою теплоносія і водопідготовка для ГВП;
- розподіл теплоносія по системам опалення і гарячого водопостачання;
- захист вторинних теплових мереж від підвищення параметрів теплоносія;
- забезпечення відключення опалення або гарячого водопостачання в разі потреби.

Схема приєднання абонента через центральний тепловий пункт представлена на рисунку 1.



Рисунк 1 – Схема приєднання абонента через центральний тепловий пункт.

Розрізняють декілька температурних графіків роботи теплової мережі [2]:

150/70 °С, 130/70 °С, 110/70 °С, 95/70 °С.

Якщо ж температура теплоносія перевищує 95 °С, то такий теплоносій не можна безпосередньо використовувати в системі опалення без його температурного регулювання. Саме в цьому і полягає важлива функція теплового пункту. При цьому необхідно, щоб температура теплоносія в системі опалення змінювалася залежно від зміни температури зовнішнього повітря.

У теплових пунктах старого зразка в якості регулюючого пристрою застосовується елеваторний вузол (Рисунок 2), що дозволяє істотно знизити вартість обладнання, однак за допомогою такого теплового пункту (ТП) неможливо здійснювати точне регулювання температури теплоносія, особливо при перехідних режимах роботи системи.

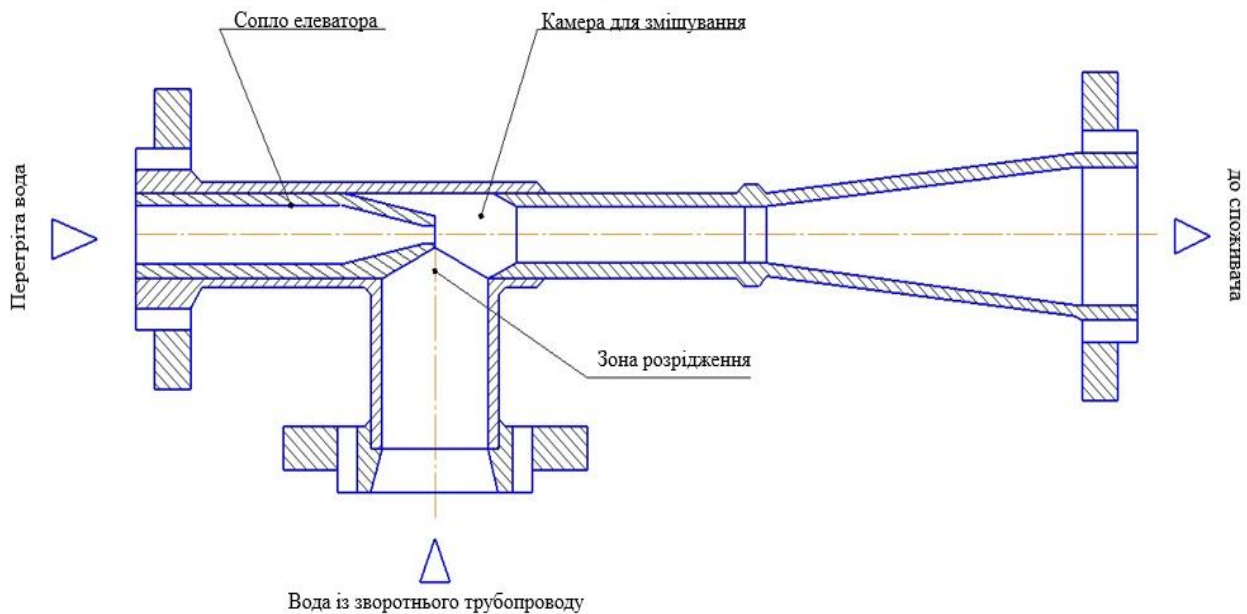


Рисунок 2 – Принципова схема конструкції елеваторного вузла

Елеваторний вузол забезпечує тільки «якісну» регулювання теплоносія, коли температура в системі опалення змінюється в залежності від температури теплоносія, що приходить від централізованої теплової мережі. Це призводить до того, що «регулювання» температури повітря в приміщеннях проводиться споживачами за допомогою відкритого вікна і з величезними тепловими витратами, що йдуть атмосфері.

Подібні пристрої отримали широке застосування в багатьох типах будівель, підключених до централізованої теплової мережі. Однак в даний час вони не відповідають вимогам з енергозбереження, у зв'язку з чим підлягають заміні на сучасні індивідуальні теплові пункти (ІТП).

Індивідуальний тепловий пункт (ІТП) – це комплекс пристроїв, розташований у відокремленому приміщенні (як правило, в підвальному приміщенні), що складається з елементів, що забезпечують приєднання системи опалення та гарячого водопостачання до централізованої теплової мережі. По подаючому трубопроводі здійснюється подача теплоносія в будинок. За допомогою другого зворотного трубопроводу в котельню потрапляє вже охолоджений теплоносій із системи.

Схема приєднання абонента через індивідуальний тепловий пункт представлена на (Рисунку 3).

У сучасних системах централізованого теплопостачання енергозбереження досягається, зокрема, за рахунок регулювання температури теплоносія з урахуванням поправки на зміну температури зовнішнього повітря.

Для цих цілей в кожному тепловому пункті застосовують комплекс обладнання для забезпечення необхідної циркуляції в системі опалення (циркуляційні насоси) і регулювання температури теплоносія (регулюючі клапани з електричними приводами, контролери з датчиками температури).

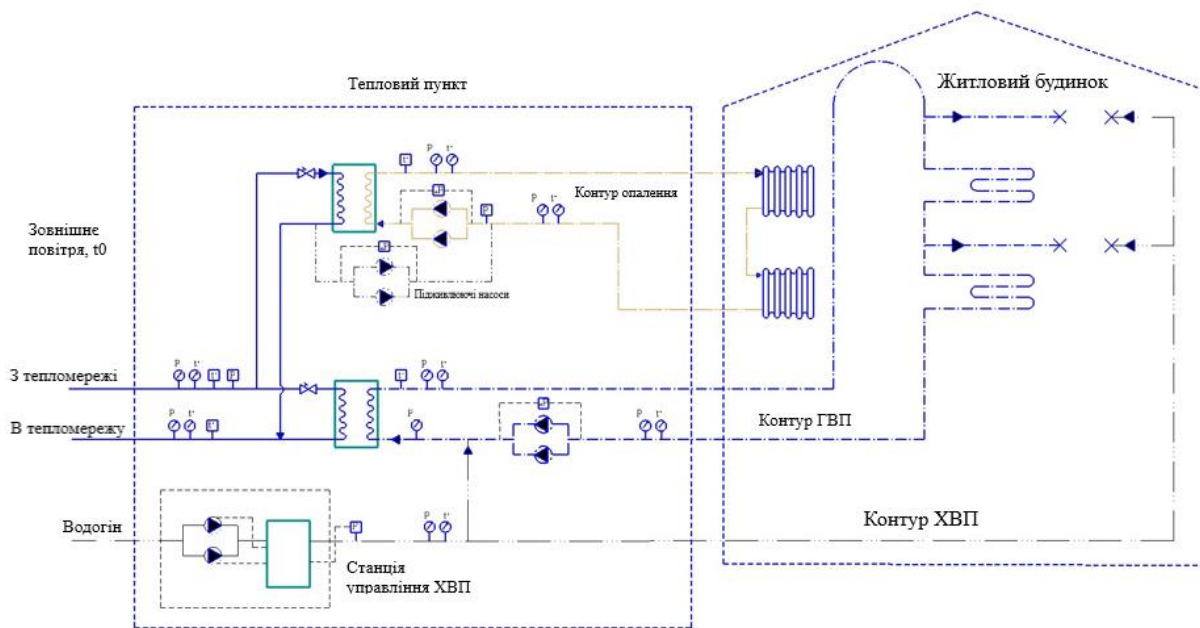


Рисунок 3 – Схема приєднання абонента через ІТП

Найважливішою характеристикою сучасного теплового пункту є наявність приладів обліку теплової енергії.

У тепловому пункті має бути розміщено обладнання, арматура, пристрої контролю, управління і автоматизації, за допомогою яких здійснюють [3]:

- регулювання температури теплоносія за погодними умовами;
- зміна і контроль параметрів теплоносія;
- облік теплових навантажень, витрат теплоносія і конденсату;
- регулювання витрат теплоносія;
- захист локальної системи від аварійного підвищення параметрів теплоносія;
- доочистку теплоносія;
- заповнення та підживлення систем опалення;
- комбіноване теплозабезпечення з використанням теплової енергії від альтернативних джерел.

Підключення споживачів до тепломережі має здійснюватися за схемами з мінімальними витратами води, а також економією теплової енергії за рахунок установки автоматичних регуляторів теплового потоку і обмеження витрат мережної води. Не допускається приєднання системи опалення до теплової мережі через елеватор разом з автоматичним регулятором теплового потоку.

Найбільше простою і розповсюдженою є схема з одноступінчастим паралельним приєднанням підігрівачів гарячого водопостачання (Рисунок 4).

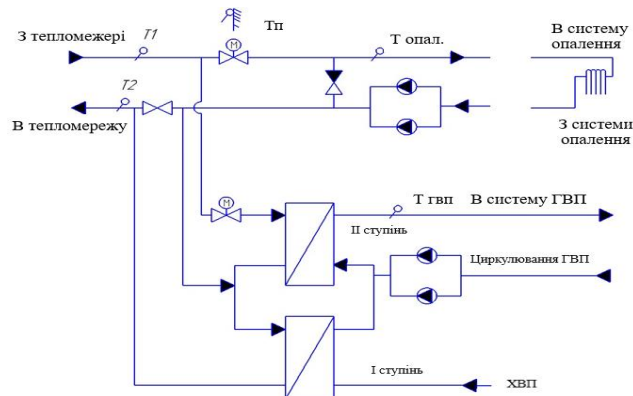


Рисунок 4 – Схема з залежним приєднанням системи опалення до теплової мережі і одноступінчастим паралельним приєднанням теплообмінника ГВП

В сучасних системах застосовуються розбірні пластинчасті теплообмінники (Рисунок 5), які досить прості в обслуговуванні і ремонтпригодні: при втраті герметичності або виході з ладу однієї секції, теплообмінник можливо розібрати, а секцію замінити. Також, при необхідності, можна підвищити потужність шляхом збільшення кількості пластин теплообмінника. Крім того, в незалежних системах застосовують паяні нерозбірні теплообмінники



Рисунок 5 – Теплообмінники для незалежних систем підключення ІТП

Схема підключення водонагрівачів гарячого водопостачання в закритих системах тепlopостачання вибирається залежно від співвідношення максимального теплового потоку на гаряче водопостачання і максимального теплового потоку на опалення. При такому співвідношенні застосовують двоступеневу схему приєднання водонагрівачів гарячого водопостачання. Розрахунок пластинчатих водонагрівачів гарячого водопостачання виконаний по методиці, наведено в [4, 5].

Висновки

При централізованому регулюванні відзначається значна перевитрата енергії для опалення та гарячого водопостачання будинків, виникають проблеми з організацією обліку споживання тепла власниками будівель, організацією правильної оплати споживання, з визначенням втрат тепла при транспортуванні.

У перехідні періоди в зв'язку з різкими перепадами температур зовнішнього повітря, регулярно дестабілізується режим роботи теплових мереж.

З урахуванням зносу комунальної інфраструктури та необхідності проведення ремонтних робіт логічним і обґрунтованим є впровадження в ході реконструкції теплових мереж нових технологій, які дозволять усунути недоліки схеми опалення з використанням ЦТП.

Перехід від ЦТП до АІТП дозволяє знизити вартість експлуатації внутрішньоквартальних теплових мереж і зменшити протяжність схильних до внутрішньої корозії трубопроводів ГВП, що працюють на недоаерованій водопровідній воді, знизити витрату теплоносія і витрату електроенергії на його перекачування.

Основними перевагами схем приєднання споживачів з АІТП є: простота в обслуговуванні і експлуатації; зниження експлуатаційних витрат; скорочення тепловтрат в системах гарячого водопостачання; можливість контролю стану теплових мереж.

Економічний сенс установки систем автоматичного регулювання існує, як і без установки приладів обліку, так і після установки приладів обліку теплової енергії.

У першому випадку система регулювання, регулюючи витрату теплової енергії істотно знижує витрати тепlopостачальних організацій в той час як споживачі оплачують тепло за затвердженим тарифом. У другому випадку споживачі оплачують за фактично спожите тепло з урахуванням економії, яка становить в середньому від 10% до 30%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергозбереження та експлуатація систем тепlopостачання: навч. посібник / Г.С. Ратушняк., Г.С. Попова – В: ВНТУ 2004 – 126с.
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія / Київ 2011 – 123 с.
3. Шляхи зменшення енергозалежності України / О.І. Ободянська, К.Л. Харчилава // Енергоефективність в галузях економіки України: збірник матеріалів міжнародної науково-технічної конференції (Вінниця, 12-14 листопада 2019 року) – 2019 – С. 250-252.
4. Тепlopостачання району міста: навч. посібник / А. К.Тихомиров. – Київ : В: КНАУ, 2006. – 335 с.
5. Тепlopостачання: навчальний посібник / О.Д. Панкевич, О.І. Ободянська, О.В. Титко. – Вінниця: ВНТУ, 2021. – 110 с.

Харчилава Костянтин Леонідович — студент групи ТГ-20м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kostya.kharchilava@gmail.com.

Пономарчук Ігор Анатолійович — кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ponomarchuk@vntu.edu.ua.

Kharchylava Kostiantyn - student of TG-20m group, faculty of heat and power and gas supply construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kostya.kharchilava@gmail.com.

Ponomarchuk Ihor – PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ponomarchuk@vntu.edu.ua.