

## Дослідження систем теплопостачання, що влаштовуються в існуючих громадських будівлях

Ярина Турі, студентка <sup>1</sup> (ORCID: 0009-0005-7481-0801)

<sup>1</sup> Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

### АНОТАЦІЯ

Тези доповіді підкреслюють особливості та необхідність дослідження систем теплопостачання, які влаштовуються в існуючих громадських будівлях. Теплопостачання споруд цивільного захисту або споруд подвійного призначення відіграє важливу роль для перебування людей в них. Перебування людей у спорудах цивільного захисту повинно гарантувати збереження життя та підтримку комфортних умов мікроклімату протягом усього періоду перебування в них.

*Ключові слова:* теплопостачання, споруди цивільного захисту, комфортні умови, мікроклімат.

### 1. ВСТУП

Тема дослідження та проектування систем теплопостачання споруд цивільного захисту відіграє важливу роль в сучасних умовах.

Одним з найважливіших елементів інженерних систем є ефективні системи теплопостачання, які повинні гарантувати комфортних мікроклімат та безпечне перебування людей у надзвичайних умовах. З необхідністю використання сучасних енергоефективних технологій та економії енергоресурсів [1,2].

Через повномасштабне вторгнення, масовані ракетні та дронів атаки виникла потреба у влаштування великої кількості споруд цивільного захисту. Під час масованих обстрілів тисячі громадян змушені переховуватися в укриттях протягом тривалого часу.

### 2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Теплопостачання споруд цивільного захисту відіграє важливу роль для перебування людей в них. Знаходження людей у сховищах, протирадіаційних укриттях чи найпростіших захисних спорудах повинно гарантувати збереження життя протягом усього періоду перебування в них.

Підтримання оптимальних параметрів мікроклімату, а саме: температури, вологості, швидкості та якості повітря є необхідним і залежать від правильно запроєктованих систем теплопостачання.

Найважливішою умовою при проектуванні системи теплопостачання у спорудах цивільного захисту є забезпечення безперервної роботи систем, з урахуванням різних умов.

На сьогоднішній день, відбувається будівництво великої кількості споруд цивільного захисту у вже існуючих громадських будівлях.

Основною проблемою, яка виникає при будівництві укриттів в існуючих будівлях є забезпечення їх тепловою енергією. Згідно з нормативною документацією теплопостачання захисних споруд може бути передбачене [1]:

- від загальних мереж централізованих систем;
- від автономних систем об'єктованого рівня;

- від індивідуальних джерел, які призначаються лише для забезпечення потреб споруд цивільного захисту.

Ідея полягає в тому щоб, споруди цивільного захисту, які влаштовуються в громадських будівлях (закладах охорони здоров'я, закладах освіти, адміністративно-побутових будівлях та ін.), підключати до системи теплопостачання паралельно. І при цьому не збільшувати навантаження на теплову енергію джерела тепла (ІТП, котельні та ін.).

Для цього необхідно здійснювати так зване регулювання перепустками. Тобто, коли люди перебувають в основній будівлі, укриття не функціонує, і навпаки, коли люди перебувають в укритті, не функціонує основна будівля.

Для цього необхідно передбачити автоматичне перемикання в індивідуальному тепловому пункті частини теплового потоку, близько 70%, з основної будівлі на споруду цивільного захисту. Такий спосіб дозволяє раціонально використовувати вже наявне джерело теплоти без необхідності будівництва додаткових традиційних або альтернативних джерел теплопостачання [3].

Ця ідея є доцільною, в сучасних умовах, тому що для будівництва та влаштування нових джерел тепла недостатньо місця, особливо через щільну забудову у великих містах.

Також збільшення потужностей та будівництво нових джерел тепла призводить до виникнення багатьох технічних змін у системі теплопостачання.

Влаштування автоматичного перемикання частини теплової енергії з основної будівлі на укриття, можна порівняти до так званого регулювання перепустками [2, 4, 5].

Під час такого способу регулювання, з'являється деяке коливання температури у приміщеннях в порівнянні з основним робочим режимом роботи системи.

Важливим моментом такого способу регулювання слід врахувати, що періоду зменшення чи припинення подачі теплоти має змінитися на період відновлення подачі теплоти з інтенсивністю. І це відновлення перевищуватиме робочий режим системи опалення.

Режим роботи системи опалення з використанням регулювання перепустками можна розділити на три періоди (рис.1):

- період натопу, під час якого температура в приміщенні збільшується від мінімально

допустимої до нормативної розрахункової температури внутрішнього повітря;

- період усталеного режиму, під час якого в приміщенні підтримується стала температура внутрішнього повітря;
- період остигання, під час якого температура у приміщенні знижується до мінімально допустимої.

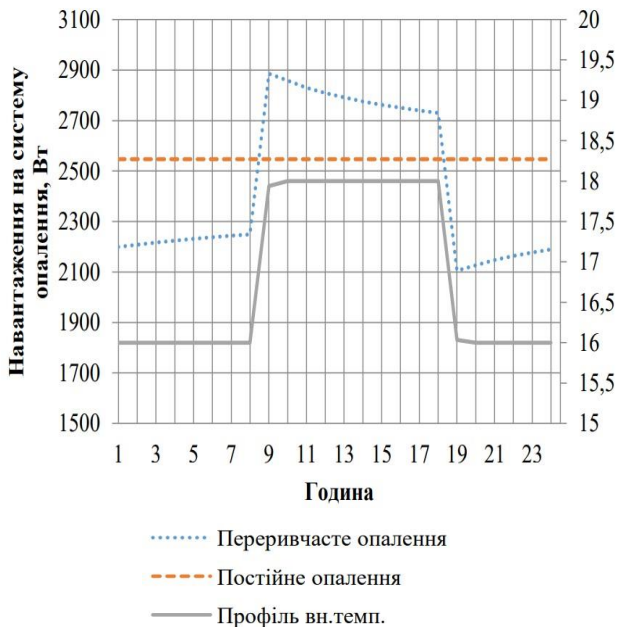


Рисунок 1. Приклад регулювання перепустками

Тепловий потік, що надходить під час періоду нагону приміщення є набагато більшим ніж під час усталеного режиму.

Величина додаткової потужності системи опалення при регулюванні перепустками залежить від таких показників:

- кількості часу, яка є необхідна для отримання розрахункової внутрішньої температури;
- величини під час якої відбувається зниження внутрішньої температури по відношенню до розрахункової;
- здатності будівлі зберігати тепло;
- повітрообмін під час розігріву.

Важливим параметром будівлі та системи теплопостачання є тепла інерційність.

Теплова інерційність будівлі визначає динаміку падіння температури в приміщеннях залежить від ступеню теплозахисних параметрів будівлі і його теплової стійкості [6, 7].

Для використання способу регулювання перепустками тепла інерція будівлі, має бути достатньою, щоб під час перемикання основної будівлі і укриття не переохолодити будівлю. Теплова потужність самого укриття є меншою, ніж потужність основної будівлі.

### 3. ВИСНОВКИ

Можна зробити висновок, ідея паралельного підключення системи теплопостачання для укриттів, що

влаштовуються в існуючих громадських будівлях є досить непоганою і можливою в реалізації.

Такий підхід, дозволяє використовувати вже існуюче джерело теплоти без потреби в додаткових спорудах та збільшення потужності, що у сучасних умовах можна вважати енергоефективним.

Враховання теплової інерції будівлі дає змогу забезпечити стабільний температурний режим, мінімізувати втрати теплоти та уникнути суттєвих змін у системі теплопостачання будівлі.

### Список літератури

- [1] ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Проектування, реконструкція та капітальний ремонт [Чинні з 01.11.2023; з змінами № 1, № 2] – К. : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. – 112с. – (Державні будівельні норми України).
- [2] Єнін П.М., Швачко Н.А. Теплопостачання (частина I “Теплові мережі та споруди”). Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007, – 244 с.
- [3] Пасічник П. О., Погосов О. Г., Чепурна Н. В. Теплопостачання укриттів, що зводяться в існуючих закладах освіти // Вісник Київського національного університету будівництва і архітектури. – 2025. – № 1. – С. 45–53.
- [4] Дешко В.І., Суходуб І.О., Яценко О.І. Переривчасті режими роботи системи опалення жилого приміщення. Енергетика. Екологія. Людина: Матеріали XI науково-технічної конференції інституту енергозбереження та енергоменеджменту (м. Київ, 24-25 квітня 2019 р.). Київ, 2019. С. 32-40.
- [5] Голишев О. М. Дослідження процесу остигання будівлі в умовах припинення теплопостачання / О. М. Голишев, А. О. Голишев, Д. В. Михалків, Е. В. Серебреніков // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Теорія і практика будівництва. - 2016. - № 844. - С. 58-63.
- [6] Ng, L., Persily, A., Emmerich, S. (2015) Improving infiltration modeling in commercial building energy models. *Energy and Buildings*, 88, 316–323.
- [7] Б.І. Басок, С.М. Гончарук, В.П. Приемченко, М.П. Новіцька, О.М. Недбайло, М.В. Ткаченко Експериментальні дослідження теплового режиму приміщення при використанні опалювальних керамічних панелей. *Кераміка: наука і життя*. 2021. №3(52). С. 14 – 22

<sup>i</sup> Робота виконана під керівництвом канд. техн. наук, доц. Павла Пасічника.