

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ДАХОВОЇ КОТЕЛЬНОЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виходячи з принципу роботи дахової котельні, а також основних правил і обмежень її експлуатації та монтажу, представлено її основні переваги і недоліки. Таке джерело тепла здатне вирішити багато проблем сучасного тепlopостачання. Наприклад, великі тепловтрати в тепломережі, брак місця через щільні забудови, простота регулювання параметрів теплоносія, екологічні аспекти. Однак не можна забувати про обмеження, які пов'язано із влаштуванням дахових котельнь та правила їх безпечної експлуатації. Котельні на даху важливі та необхідні у виняткових випадках, коли немає ділянки під її установку і немає зони для прокладання тепломережі.

Ключові слова: система тепlopостачання, дахові котельні, автономне джерело теплоти, енергозбереження, ресурсозбереження.

Abstract

Based on the principle of operation of the roof boiler room, as well as the main rules and limitations of its operation and installation, its main advantages and disadvantages are presented. Such a heat source can solve many problems of modern heat supply. For example, large heat losses in the heating network, lack of space due to dense buildings, ease of adjustment of heat carrier parameters, environmental aspects. However, one should not forget about the restrictions associated with the installation of roof boilers and the rules for their safe operation. Boiler rooms on the roof are important and necessary in exceptional cases when there is no area for its installation and there is no area for laying the heating network.

Keywords: heat supply system, roof boiler rooms, autonomous heat source, energy saving, resource saving.

Вступ

Існує багато варіантів опалювальних рішень для різних завдань і різних умов. На ринку з'явилася велика різноманітність котельних систем, яких достатньо, щоб повністю задовольнити споживчий попит. Сьогодні ми часто чуємо про такі джерела теплової енергії, як дахові котельні. Назва дахової котельні походить від місця, де вона встановлюється. Дахові котельні призначені для подачі теплоносія і гарячої води в системи опалення окремо розташованих будівель (житлових, промислових і адміністративних) [1].

Будівництво таких установок особливо доцільно в районах точкової забудови та при реконструкції існуючих систем тепlopостачання. Такі райони зазвичай розташовані в центрах великих міст. Існуюча тепломережа в цих районах не забезпечує теплом будівлі, що будуються, а щільна забудова і висока вартість землі роблять будівництво наземних котельнь об'єктивно неможливим.

Дахові котельні можуть будуватися стаціонарні або модульні. Стаціонарні будівлі та споруди можуть бути побудовані зі збірних конструкцій типу «сендвіч» або зі збірних залізобетонних конструкцій (такі будівлі повинні будуватися одночасно з основною будівлею) [2].

Блочно-модульні котельні – це модульні будівлі, що поставляються на майданчик замовника у вигляді збірних блоків. Розміщення та підключення до мереж і телекомунікацій відбувається на підготовленому майданчику кваліфікованою монтажною бригадою.

Заводські котельні оснащені автоматичними системами управління та безпеки, а також приладами комерційного обліку газу, електроенергії, тепла, холодної та гарячої води. Крім того, для системи опалення котельні передбачено опалювальні прилади [1].

Результати дослідження

Принципи роботи дахових котельнь та основних правилах і обмеженнях щодо їх експлуатації та монтажу дадуть відповідь на питання – чи підходить таке джерело тепла, чи вигідно його влаштовувати

та чи є це безпечним для людей у будівлі. Теплова потужність дахових котельнь не повинна перевищувати 3 МВт. Теплоносієм зазвичай є вода або пара. У дахових котельнях вода нагрівається за рахунок тепла, отриманого від спалювання палива в котлі. У парових котельнях вода нагрівається до температури, при якій виробляється пара, а потім подається споживачеві. Котельні установки працюють по контуру. Насосні установки подають воду в котел, яка циркулює по системі теплопостачання (від котельні до споживача і назад). Продукти згоряння виводяться з котельні в атмосферу через газоходи та димоходи. Для запобігання утворенню накипу встановлюються деаератори та фільтри попереднього очищення. Мембранні баки необхідні для збору води та запобігання гідроударів. Можна використовувати цей тип автономної котельні для організації теплопостачання декількох будівель за умови, що є технічне обґрунтування і теплове навантаження підключених додаткових споживачів не перевищує 100% від теплового навантаження основної будівлі.

Перед початком будівельних робіт проєкт дахової котельні підлягає погодженню з наступними контролюючими органами [3]:

- пожежно-рятувальна служба;
- санітарно-епідеміологічна інспекція;
- технічний нагляд;
- представник відділу капітального будівництва.

У дахових котельнях дозволяється використання водогрійних котлів, що працюють на природному газі, з температурою теплоносія нижче 115°C. На промислових підприємствах та у виробничих будівлях допускається застосування котлів з тиском пари 0,07 МПа і нижче та температурою води 115°C і нижче. Тиск в трубах, що підводять природний газ від стін будівлі до дахових котлів, повинен бути до 5 кПа [1, 2, 4].

Категорично заборонено встановлювати дахові котли [1]:

- суміжно із житловими будинками;
- на покрівлях шкіл та дитячих садків;
- на покрівлях спальних корпусів санаторіїв та пансіонатів;
- на будівлях медичних закладів, в яких цілодобово перебувають пацієнти;
- на адміністративних та побутових будівлях з одночасним перебуванням у них понад 50 осіб;
- над виробничими приміщеннями та складами категорій «А» та «Б» щодо вибухопожежної та пожежної безпеки.

Програма будівництва дахової котельні – це комплекс заходів, що включають, у найбільш загальному вигляді, наступний перелік робіт [5, 6].

1. Енергоаудит з розробкою комплексного рішення щодо енергоресурсозбереження. Енергетичний аудит служить для оцінки ефективного використання енергоресурсів для підприємства, будівлі (будівель) або групи споживачів, технологічного процесу чи обладнання та дозволяє зробити кількісні оцінки заощадження енергоресурсів та фінансових витрат.

2. Попередні розрахунки: розробка оптимальної схеми тепло-, паро-, водо- та електропостачання споживачів та котельні; розробка техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) тепло-, паро-, водо- та електропостачання споживачів та котельні; підбір обладнання відповідно до оптимальної схеми тепло-, паро-, водо- та електропостачання споживачів та котельні.

3. Передпроектні розробки: проведення детального збирання даних; розрахунок річного споживання тепла та палива для тепло-, паро-, водо- та електропостачання споживачів та котельні; отримання технічних умов (ТУ) та дозволів від наглядових та погоджувачих органів; складання технічного завдання (ТЗ) на проєктування дахової котельні; розрахунок попередньої ціни на дахову котельню.

4. Запропоновані проєктні рішення в повному обсязі. Для виконання проєктів у короткий термін використовуються типові проєкти модульних дахових котельнь.

Проєктування дахової котельні включає: пояснювальна записка із розрахунками; архітектурно-будівельна частина; конструкції металеві, включаючи проєкт димової труби та зовнішніх газоходів; тепломеханічні рішення, включаючи хімводопідготовку котельні; опалення та вентиляція котельні; водопостачання та водовідведення котельні; електропостачання, освітлення, блискавкозахист та заземлення котельні; системи зв'язку, протипожежна та охоронна сигналізація; диспетчеризація котельні; паливопостачання внутрішнє; паливне господарство котельні (склад рідкого, твердого та біопалива, ГРП та ГРУ); охорона навколишнього середовища; інженерно-технічні заходи цивільної оборони; заходи щодо попередження надзвичайних ситуацій; експертиза промислової безпеки.

5. Комплектація та постачання обладнання та матеріалів.

6. Будівництво стаціонарної будівлі дахової котельні на майданчику замовника або виготовлення котельної установки на власних виробничих площах.

7. Транспортування обладнання та матеріалів котельні або транспортування дахової котельної установки блоками з заводу-виготівника до місця експлуатації.

8. Монтаж дахової котельні.

9. Проведення пусконаладжувальних робіт та режимних випробувань.

10. Здача котельні у експлуатацію.

11. Гарантійне та післягарантійне обслуговування та обслуговування дахової котельні.

Основні переваги влаштування дахової котельні [1-7]:

- низькі тепловтрати через відсутність протяжної тепломережі;
- завдяки простоті використання непрофесіонали самостійно виконують базову профілактику, швидко поповнюють паливо і перевіряють основні компоненти;
- немає необхідності будувати додаткову будівлю для опалювальних цілей;
- минаючи трудомісткі етапи зупинки і запуску котельні, дахові установки мають функцію не тільки повної автоматизації системи, але і підтримки її працездатності протягом усього року;
- можливість для власників кожної квартири визначитися, який тип температурного режиму вони вважають за краще в яку пору року;
- можливість швидкого контролю тепловиділення, особливо в сучасних реаліях, кліматичних і температурних умовах, на тлі невеликих розмірів, короткого часу зв'язку, швидких змін;
- оптимальні гідравлічні умови для групи котельнь – відсутність статичного тиску водяного стовпа в агрегатах, трубопроводах і фітингах;
- екологічна перевага полягає в тому, що димові гази в котельні, розташованій на даху, набагато легше відводити, оскільки газ має більший доступ до відкритої атмосфери, в порівнянні зі звичайними газовими вентиляційними отворами, через які газоподібні продукти згоряння буквально витісняються через трубу;
- проблема з подачею повітря в пальник котла відсутня;
- підвищена безпека (ризик нещасних випадків зведений до мінімуму, навіть якщо в приміщення швидко надходить природний газ або дим).

Основні недоліки покрівельної котельні [1-7]:

- необхідність залучення новітнього сучасного обладнання для монтажу елементів покрівельної опалювальної системи;
- межа ваги котла;
- оскільки бойлерна група монтується, необхідно дотримуватися умов міцності покрівельної конструкції і рівномірно розподіляти вагу по всіх силових елементах покрівлі;
- елементи заземлення (тому мідь є найбільш підходящим матеріалом для виготовлення теплообмінників);
- дахові котельні можуть працювати тільки на природному газу, і в разі аварії на газопроводі система теплопостачання будівлі практично вийде з ладу;
- установка котлів на даху вимагає підсилення покрівлі. Додатковенавантаження становить близько 10-15 тон;
- обмеження потужності становить 3 МВт;
- установка на покрівлі котельні безпосередньо над житловими приміщеннями або поруч з ними стандартом не приймається;
- якщо котельня встановлена неправильно, це створить досить високий шумовий тиск в будівлі;
- обмеження на встановлення дахових котельнь для опалення певних типів будівель;
- використання котлів, термін експлуатації яких значно менший, ніж термін експлуатації самої будівлі. Якщо котел потребує заміни, це є непереборною перешкодою, оскільки замінити його можна лише за допомогою спеціального вантажопідйомного обладнання;
- розташування такої опалювальної установки обмежується виходом обладнання та висотою будівлі. Обладнання не можна встановлювати вище 26,5 м без дозволу, а його потужність не повинна перевищувати 3 МВт або 5 МВт у різних типах будівель;
- також існують певні обмеження щодо рівня тиску газу на вході в котельню, і цей показник також

залежить від типу будівлі;

- для системи опалення можна використовувати лише певну площу даху, ця площа має бути огорожена, а нахил поверхні не повинен перевищувати 10%. Висота гідроізоляції не може бути менше 10 см;
- температура теплоносія в котлі не повинна перевищувати 115°C;
- тиск в трубах, що підводить природний газ по стіні будівлі до дахової котельні, повинен бути обмежений до 5 кПа.

Висновки

Перевага цього типу автономного опалення полягає в тому, що його можна використовувати в ряді різних ситуацій. По-перше, дахові котельні використовуються, коли поблизу будівлі немає корисного простору. Такі моделі доводиться використовувати в умовах щільної забудови сучасних великих міст. Встановлення дахових котельнь також робить малоповерхові житлові райони (котеджні селища) повністю самодостатніми.

Дахові котельні традиційно використовуються в нових мікрорайонах, де не вистачає муніципальних теплових потужностей, або в приватних будинках, де з якихось причин або за особистим вибором мешканців немає можливості провести мережеву систему теплопостачання. Системи призначені для забезпечення споживачів безпечним та економічним опаленням і гарячим водопостачанням і не потребують додаткового обслуговуючого персоналу.

Згідно з досвідом експлуатації, такі індивідуальні котельні зменшують витрати на ресурси на 40-45%. Вартість виробництва одиниці теплової енергії від дахової котельні на 20-22% нижча, ніж від добре ізольованого централізованого міського теплопостачання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальчук В.А. Теплопостачання: навчальний посібник. / В.А. Ковальчук, Т.С. Мацнева. – Рівне: НУВГП, 2013. – 300 с.
2. Єнін П.М. Теплопостачання (частина 1 «Теплові мережі та споруди»). Навчальний посібник. / П.М. Єнін, Н.А. Швачко. – К.: Кондор, 2007. – 244 с.
3. Ратушняк Г.С. Експлуатація систем теплопостачання та вентиляції [текст] / Г.С. Ратушняк, Г.С. Попова. – Вінниця: ВДТУ, 2000. – 122 с.
4. Панкевич О. Д. Теплопостачання: навчальний посібник / О. Д. Панкевич, О. І. Ободяньська, О.В. Титко. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 85 с.
5. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі: ДБН В.2.5-39:2008. – [Чинний від 2008–10–1]. – К. : Мінрегіонбуд України, - Київ, 2008.
6. Котельні: ДБН В.2.5-77:2014. – [Чинний від 2014–09–15]. – К. : Мінрегіонбуд України, - Київ, 2014.
7. Ратушняк Г. С. Управління змістом проектів із забезпечення надійності зовнішніх газорозподільних мереж: монографія / Г. С. Ратушняк, О. І. Ободяньська. – Вінниця, 2014. – 128 с. – ISBN 978-966-641-582-3.

Ратушняк Георгій Сергійович – к.т.н, професор, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет ORCID 0000-0001-9656-5150, e-mail: ratushnyak@vntu.edu.ua.

Ободяньська Ольга Ігорівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, ORCID: 0000-0003-4464-3537, email: olha.obodyanska@i.ua.

Гончарук Валентина Сергіївна – студентка групи ТГ-23м факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, email: goncharyk_VS@gmail.com.

Georgiy Ratushnyak – Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University ORCID 0000-0001-9656-5150 e-mail: ratushnyak@vntu.edu.ua

Obodyanska Olha – PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, ORCID: 0000-0003-4464-3537, email: olha.obodyanska@i.ua.

Valentina Honcharuk – student of Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, email: goncharyk_VS@gmail.com.