

АНАЛІЗ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ З МІНІМАЛЬНИМИ ЕНЕРГОВИТРАТАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано основні проектні рішення систем опалення з мінімальними енерговитратами, що дозволять забезпечити санітарні норми мікроклімату. Приведено переваги та недоліки використання різних систем опалення. Наведено доцільність влаштування саме конденсаційного газового котла в поєднанні з тепловим насосом.

Ключові слова: енергоефективність, конденсаційний газовий котел, мікроклімат, опалення, тепловий насос.

Abstract

Design solutions of heating systems with minimal energy consumption are analyzed, which will allow to provide sanitary standards of microclimate. The advantages and disadvantages of using different heating systems are presented. The expediency of arrangement of the condensing gas boiler in combination with the heat pump..

Keywords: energy efficiency, condensing gas boiler, microclimate, heating, heat pump.

Вступ

Системи опалення являють собою комплекс елементів, необхідних для забезпечення оптимального температурного режиму приміщень у холодний період року. Основними елементами системи опалення являються джерела тепла, теплопроводи, нагрівальні прилади. Теплоносіями виступають нагріта вода, пара або ж повітря.[1]

Результати досліджень

Опалювальні системи поділяються на центральні та місцеві. До місцевого належить повітряне опалення, а також опалення електричними та газовими приладами. До систем центрального опалення відносять: водяне, парове, повітряне, комбіноване.

Повітряне опалення: місцеве (подача підігрітого повітря від місцевих нагрівачів) або ж центральне (подача підігрітого повітря від джерела тепла). Основними перевагами цієї системи являється швидкий тепловий ефект при вмиканні системи, відсутність нагрівальних приладів та можливість використання в літній період для охолодження приміщень. Досягти найбільш економічного ефекту можливо в результаті суміщення опалення із загальною обмінною вентиляцією.

Для досягнення мінімальних енерговитрат при опаленні електричними приладами, необхідно доповнювати іншими варіантами опалення, так як експлуатаційні витрати для такого приладу залежать від вартості електроенергії, або в певних типах приміщень, де центральне опалення неможливо або небажано.

Для енергоефективнішого опалювання газовими приладами доцільно використовувати конденсаційні котли на відміну від звичайних. Саме конденсаційні котли для підігріву теплоносія використовують не лише енергію від згоряння газу, а також тепло, отримане від конденсації пари. Таким чином забезпечується вища теплопровідність палива, тобто досягається максимально можлива користь від його згоряння

Парова та водяна системи опалення в залежності від тиску пари чи температури води поділяють на системи низького тиску або ж високого, з тиском пари до 70 кПа або температури води до 100 °С та з тиском пари більше 70 кПа або температурою води понад 100 °С відповідно. Водяне опалення

низького тиску відповідає основним санітарно-гігієнічним вимогам так як основними перевагами даної системи є рівномірність нагрівання приміщень, відсутність запаху гару при осіданні пилу на нагрівальні прилади, можливість централізованого регулювання температури теплоносія. Парове опалення на відміну від водяного має низку недоліків, зокрема внаслідок перегрівання повітря знижується його відносна вологість, а органічний пил, що осідає на нагрівальних приладах підгоряє та створює запах гару. [2]

Враховуючи вищевикладене дійдемо до висновку, що саме місцева система опалення є найбільш доцільною для влаштування, так як при центральному опаленні орієнтовно 5% теплової енергії втрачається на стадії теплогенерації, тобто під час виробництва її в котельнях і на ТЕС; 10-15% втрачається на стадії транспортування і до кінцевого користувача потрапляє лише 80-85% теплової потужності. Місцева система опалення виключає можливість перерахованих вище тепловтрат так як джерело тепла знаходиться безпосередньо на ділянці яку потрібно опалювати.

Для більш енергоефективної системи опалення доцільно розглядати суміщення місцевої системи з альтернативними джерелами енергії. [3]

До основних джерел альтернативної енергії відносять сонячні панелі, автономні вітрогенератори та теплові насоси (ТН):

- сонячні панелі за допомогою енергії сонця та фотоелектричних елементів можуть отримувати значну кількість електроенергії для подальшого використання.
- автономні вітрогенератори допомагають трансформувати енергію вітру в електроенергію та залежать від сили вітру;
- геотермальні теплові насоси використовують теплову енергію землі для опалення, обігріву води та інших щоденних побутових потреб людей. [4]

Дивлячись на те, що видобуту електроенергію за рахунок сонячних панелей та вітрогенераторів потрібно трансформувати з електричної в теплову, в даному випадку доцільніше розглядати встановлення геотермальних теплових насосів.

Використання геотермальної енергії є перспективним джерелом енергії для використання в Україні, яка може бути ефективно використана тепловим насосом.

Взимку глибина промерзання ґрунту на території України коливається в межах 1,0 – 1,2 м. Таким чином температура ґрунту на глибині, нижче глибини промерзання завжди плюсова. Температура на глибині більше 10 м. завжди плюсова, біля +10 °С.

До 80 % опалювальної енергії можна зібрати безкоштовно із ґрунту, але тільки 20 % енергії необхідно затратити для роботи ТН. Він заощаджує 3/4 коштів, які він би регулярно витрачав на газ, дизпаливо або електроенергію при традиційному опаленні. [5]

В системах опалення ТН за рахунок теплоти ґрунту виконуються з відкритим або закритим теплообмінним контуром. Відкритий контур передбачає вилучення теплоти з потоку ґрунтової та артезіанської води. Закритий теплообмінний контур вилучає теплоту горизонтальними теплообмінниками та вертикальними теплообмінниками.

Безкоштовна сонячна енергія накопичується в ґрунті. Тепло дощу і повітря вбирають верхні шари ґрунту. Цю енергію можна і доцільно використовувати з метою опалення.

Час відновлення ґрунту, після використання його теплової енергії, приблизно прирівнюється періоду вилучення теплоти. Перевагами ТН є:

- комфортність: система працює повністю автоматично та не потребує постійної присутності людини; тепловий насос має малі габарити та вагу.
- захист навколишнього середовища: відсутні викиди в атмосферу шкідливих речовин.
- радійність: без капітального ремонту тривалий термін служби триває до 20-ти років.
- економічність: мають високу енергетичну ефективність; тепловий насос в порівнянні з іншими опалювальними системами має мінімальні експлуатаційні витрати.
- автономність: робота теплового насосу не залежить від тепло-газо комунікації та поставок органічного палива; може використовуватися в будь-якій місцевості та в будь-яких кліматичних умовах.

Висновок

Розглянувши основні проектні рішення систем опалення, дійдемо до висновку, що найбільш ефективних результатів для розроблення системи опалення з мінімальними енерговитратами, можна досягнути використовуючи індивідуальну систему з газовим конденсаційним котлом, який для

підігріву теплоносія використовує тепло, отримане від конденсації пари в поєднанні з тепловим насосом. Також потрібно зазначити, що для досягнення більш ефективного результату в системах опалення з мінімальними енерговитратами доцільно виконати енергоаудит об'єктів для визначення можливості економії паливно-енергетичних ресурсів. [6,7]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Опалення, вентиляція та кондиціювання: ДБН В.2.5-67:2013. – [Чинний від 2014-01-01]. – Київ: Мін-регіон України, 2013. – (Державні будівельні норми України).
2. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99.– [Чинний від 1999-12-01]. – Київ: Міністерство охорони здоров'я України.
3. Переваги використання альтернативної енергії. [електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://nem-rada.gov.ua/perevahy-vykorystannya-alternatyvnoyi-enerhiyi/>
4. Принцип роботи теплового насосу. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ecosvit.net/index.php?action=page&page_id=201
5. Теплові насоси [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.siriusone.net/index.php?action=page&page_id=118
6. Енергоефективність індивідуальних систем теплопостачання квартир в багатоповерхових житлових будинках / Г.С. Ратушняк, А.М. Очеретний // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2016. - №5. – С. 11-17.
7. Енергоаудит багатоповерхових житлових будинків з використанням тепловізійних зйомок / Г. С. Ратушняк, А.М. Очеретний // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2017. - №1 (22). – С. 84-93.

Ратушняк Георгій Сергійович – професор кафедри ІСБ, декан факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, e-mail: ratushnyak@vntu.edu.ua

Паламарчук Олександр Михайлович – спеціальність будівництва та цивільної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця: opalamarchukm@gmail.com

Панкевич Ольга Дмитрівна – канд. техн. наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Ratushnyak Georgiy , Professor, Department of ISB, Dean of the Faculty of Construction, Heat and Gas, e-mail: ratushnyak@vntu.edu.ua

Palamarchuk Olexander - specialty in civil engineering and construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya: opalamarchukm@gmail.com

Pankevich Olga - candidate. tech sciences, professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia