

АНАЛІЗ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ З МІНІМАЛЬНИМИ ЕНЕРГОВИТРАТАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано проектні рішення систем опалення, що дозволять забезпечити санітарні норми мікроклімату з мінімальними енерговитратами. Приведено доцільність влаштування конденсаційного газового котла в поєднанні з тепловим насосом. Проаналізовано можливість впровадження роторного рекуператора в припливно-витяжні системі для забезпечення мікроклімату приміщень.

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

Abstract

The main design solutions of heating systems with minimal energy consumption, which will allow to ensure the sanitary norms of the microclimate, are analyzed. The expediency of installing a condensing gas boiler in combination with a heat pump is shown. The expediency of introducing a rotary recuperator into the supply-exhaust system to ensure the microclimate of the premises was analyzed.

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

Вступ

Мікроклімат приміщень характеризується температурою повітря, відносною вологістю повітря та швидкістю руху повітря. Системи опалення та вентиляції являють собою комплекс елементів, необхідних для забезпечення оптимального температурного режиму приміщень.[1,2]

Значну частину енергоспоживання складають витрати що спрямовані на створення мікроклімату, тому одною із основних є мета аналізу підвищення енергоефективності систем створення мікроклімату приміщень.

Результати досліджень

З огляду на те, що 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]

При створенні мікроклімату в області опалення доцільно розглядати опалювання газовими приладами з використанням конденсаційного котла на відміну від звичайних.[4]

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.

Для більш енергоефективної системи опалення доцільно розглядати влаштування газових приладів з використанням конденсаційного котла разом із альтернативним джерелом енергії, а саме геотермальним.

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. [6]

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. [6]

При створенні мікроклімату приміщень одним із оптимальних рішень є застосування рекуператорів для збереження енергії в області вентиляції. Відпрацьоване тепле повітря нагріває зустрічний потік холодного повітря, таким чином в теплообміннику відбувається процес збереження частки тепла, та зменшується енергозатрати на нагрівання свіжого холодного повітря. Оптимальним варіантом є влаштування припливно витяжної системи з роторним рекуператором.

Роторні регенеративні теплообмінники зворотного отримання тепла забезпечують передачу тепла та частково - вологості. Передача тепла та вологості відбувається на роторі, який однією своєю частиною входить в потік теплого витяжного повітря, а другою – в потік припливного. При обертанні ротора, теплообмінна поверхня теплообмінника поперемінно проходить в потоці витяжного і припливного повітря, в результаті чого відбувається передача тепла і вологості. [7]

Роторні теплообмінники використовуються для продуктивності від 300 м³/год до 80 000 м³/год. Стандартними умовами передбачаються швидкість потоку повітря в межах від 2 до 4 м/с, та температурою повітря від - 20°С до + 55°С. Потужність електродвигуна залежить від розмірів ротора, та знаходиться в межах від 90 Вт до 750 Вт.

Перевагою роторного теплообмінника є зменшення витрат на опалення, так як частина свіжого припливного повітря підігрівається витяжним відпрацьованим, а також зменшення можливості замерзання теплообмінника (на відміну від пластинчастого теплообмінника, йому не потрібно відводити вологу, яка збирається у вигляді конденсату, уся волога йде на зволоження приміщень, що особливо актуально у зимовий сухий період.

Висновок

Враховуючи зазначене, для забезпечення оптимального мікроклімату приміщень з мінімальними енерговитратами доцільно використовувати індивідуальну систему з газовим конденсаційним котлом, який для підігріву теплоносія використовує тепло, отримане від конденсації пари в поєднанні з тепловим насосом, та влаштуванням енергоефективної припливно витяжної системи вентиляції з роторним теплообмінником, який за рахунок поперемінного проходження через рекуператор витяжного і припливного повітря передає частину тепла і вологості. [4, 7]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Опалення, вентиляція та кондиціонування: 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. Енергоефективність індивідуальних систем теплопостачання квартир в багатоповерхових житлових будинках / Г.С. Ратушняк, А.М. Очеретний // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2016. - №5. – С. 11-17.
5. Принцип роботи теплового насосу. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ecosvit.net/index.php?action=page&page_id=201
6. Теплові насоси [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.siriusone.net/index.php?action=page&page_id=118
7. Припливно-витяжна вентиляція. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kk-k.ru/catalog/ventilation/chto-takoe-rekuperator/939-chto-takoe-rekuperator/>

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

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