

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРИПЛИВНО-ВИТЯЖНОЇ СИСТЕМИ З РОТОРНИМ РЕКУПЕРАТОРОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано доцільність використання припливно-витяжної системи із роторним рекуператором для забезпечення оптимального мікроклімату приміщень, в поєднанні із повітряним тепловим насосом. Приведено переваги даного комплексу заходів для забезпечення енергоефективності системи.

Ключові слова: енергоефективність, мікроклімат, повітря, вентиляція, роторний рекуператор, тепловий насос.

Abstract

The expediency of using a supply-exhaust system with a rotary recuperator to ensure an optimal indoor microclimate in combination with a heat pump has been analyzed. The advantages of this set of measures to ensure the energy efficiency of the system are given.

Keywords: energy efficiency, microclimate, air, ventilation, rotary recuperator, heat pump.

Вступ

Мікроклімат приміщень характеризується показниками повітря: температурою, відносною вологістю та швидкістю руху, що визначені будівельними нормами [1]. Поєднання даних параметрів створюють мікрокліматичні умови необхідні для забезпечення санітарно-гігієнічного фактору, від якого залежить здоров'я та працездатність людини.

Метою роботи є аналіз забезпечення мікроклімату з досягненням оптимальних умов енергоефективними методами із застосуванням припливно-витяжної системи із роторним рекуператором в поєднанні із тепловим насосом.

Результати досліджень

При створенні мікроклімату приміщень системи вентиляції [2] раціональним рішенням є влаштування рекуператорів. Відпрацьоване повітря може нагріти зустрічний потік холодного повітря в теплообміннику заощадивши частку тепла, що дозволяє зменшити енергозатрати на нагрівання свіжого холодного повітря. Пристрої даного типу поділяються на роторні та пластинчасті. Пластинчастий рекуператор являє собою касету з металевих листів (монолітну або розбірну) у якій витяжне та припливне повітря проходять по каналах, що штамповані на листах або утворені проміжними ущільнювачами не змішуючись при цьому. Відмінність роторного рекуператора полягає в можливості обертання барабану який спочатку пропускає через себе тепле витяжне повітря, далі холодне припливне. Пластини по черзі нагріваються та охолоджуються, віддаючи тепло вхідному повітрю, безперервно підігріваючи його.

Роторні конструкції ефективніші за пластинчасті. ККД роторних рекуператорів складає 70-88%. Окрім збереження тепла дані пристрої передають вологу. Для приміщень із підвищеним або зниженим рівнем вологості, дане обладнання є кращим варіантом.

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

Перевага рекуператорів полягає в їх енергоефективності, так як вони використовують відпрацьоване повітря для нагрівання або охолодження свіжого. Даний комплекс заходів дозволяє знизити споживання електроенергії та витрати на опалення або охолодження до 30%. Рекуператори фільтрують вхідне повітря, усуваючи більшість забруднень та алергенів, що позитивно впливає на якість внутрішнього середовища.

До переваги роторного рекуператора можна віднести [3]:

- повернення вологості у приміщення під час обертання агрегату;

- високу стійкість до обмерзання;
- точність підтримки температури в приміщенні за рахунок плавного регулювання швидкості обертання ротора;
- компактні розміри.

Для енергоефективного рішення доцільно розглянути використання теплового насоса, а саме повітряного, так як обладнання даного типу простіше в монтажі. Для забору тепла використовуються потужні вентилятори, які направляють повітряні маси з вулиці на випарник агрегату. Дані теплові насоси можна встановлювати для різних типів приміщень. Повітряний тепловий насос складається із зовнішнього та внутрішнього блоку. Зовнішній блок продуває через себе певний обсяг повітря відбираючи тепло та переміщує його до внутрішнього блоку, встановленого у приміщенні. Внутрішній блок, залежно від схеми, що застосовується, може мати різну конфігурацію але виконує наступні функції: передачі та розподілу тепла в системі опалення, нагрівання гарячої води, підключення додаткового нагріву, перемикання в режим охолодження.

До переваг теплових насосів можна віднести [4,5]:

- економічність (для вироблення 3-5 кВт теплової енергії їм необхідно використовувати 1 кВт електричної);
- екологічність (в процесі функціонування не виділяються шкідливі речовини);
- безпеку (обладнання в ході роботи не використовує палива, вибухо- або пожежонебезпечних речовин, тому не потрібна додаткова вентиляція);
- багатофункціональність (застосовуються для опалення, гарячого водопостачання та кондиціонування приміщень);
- довговічність (без капітального ремонту працює 15-20 років).

Висновок

Проведений аналіз систем для забезпечення мікроклімату приміщень свідчить, що доцільно використати енергоефективну припливно-витяжну систему вентиляції з роторним теплообмінником, який за рахунок перемінного проходження через рекуператор витяжного відпрацьованого та свіжого припливного повітря передає тепло та вологість, а також влаштування повітряного теплового насоса, який для підігріву в якості теплоносія використовує тепло навколишнього середовища

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Київ:Мінрегіон України, 2013. (Державні будівельні норми України).
2. Мікроклімат приміщень. [Електронний ресурс] – URL: <https://studfile.net/preview/5726365/#:~:text=%D0>
3. Припливно-витяжна вентиляція. [Електронний ресурс] – URL: <https://aqua-life.ua/rekuperator-rotorny-ili-plastinchaty/>
4. Принцип роботи теплового насоса. [Електронний ресурс] – URL: <https://teplosoft.com.ua/blog/shho-take-teplovij-nasos>
5. Панкевич О. Д. Паламарчук О. М. Аналіз проектних рішень систем опалення та вентиляції з мінімальними енерговитратами [Електронний ресурс] // Матеріали ЛІІ науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 21-23 червня 2023 р. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2023/paper/view/17112>

Паламарчук Олександр Михайлович – аспірант факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, e-mail: opalamarchukm@gmail.com

Панкевич Ольга Дмитрівна – канд. техн. наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця e-mail: pankevich@vntu.edu.ua

Palamarchuk Olexander - postgraduate Faculty of Civil Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: opalamarchukm@gmail.com

Pankevich Olga - Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Engineering Systems in Construction. Vinnytsia National Technical University e-mail: pankevich@vntu.edu.ua