

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГООЩАДНОСТІ ПРИ СТВОРЕННІ МІКРОКЛІМАТУ В АДМІНІСТРАТИВНО- ПОБУТОВИХ ПРИМІЩЕННЯХ ВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано доцільність впровадження роторного рекуператора в припливно-витяжні системи для забезпечення мікроклімату в адміністративно-побутових приміщеннях, що дозволять забезпечити санітарні норми мікроклімату. Приведено переваги використання саме роторного теплообмінника на відміну від звичайного. Проаналізовано доцільність впровадження саме бітермічного теплообмінника, на відміну від пластинчастого в системі опалення та гарячого водопостачання.

Ключові слова: бітермічний теплообмінник, вентиляція, енергоефективність, мікроклімат, опалення, роторний рекуператор.

Abstract

The expediency of the introduction of the rotary recuperator in the inflow and exhaust system for the maintenance of microclimate in the administrative-household premises, which will ensure the sanitary norms of the microclimate, is analyzed. The advantages of using a rotary heat exchanger in contrast to the usual one are given. The feasibility of introducing a bi-thermal heat exchanger, in contrast to the plate-type in the heating and hot water supply system, has been analyzed.

Keywords: biothermal heat exchanger, ventilation, energy efficiency, microclimate, heating, rotary recuperator.

Вступ

Мікроклімат побутових приміщень характеризує внутрішнє середовище цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням. Як фактор виробничого середовища, мікроклімат впливає на теплообмін організму людини з цим середовищем і, таким чином, визначає тепловий стан організму людини в процесі праці та її працездатність.

Мікрокліматичні умови адміністративно-побутових приміщень характеризуються такими показниками: [1,2] температурою повітря, відносною вологістю повітря, швидкістю руху повітря.

Енерговитрати, що спрямовані на створення мікроклімату у приміщеннях, складають значну частину енергоспоживання.

Метою є аналіз шляхів підвищення енергоефективності мікроклімату в адміністративно-побутових приміщеннях.

Результати досліджень

Застосування рекуператорів при створенні мікроклімату є популярним способом збереження енергії в області вентиляції повітря. Всі пристрої цього типу поділяються на роторні та пластинчасті.

Для забезпечення мікроклімату оптимальним варіантом є встановлення 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. [3]

Роторні теплообмінники зворотного отримання тепла відносяться, з врахуванням їх конструкції, до найбільш ефективних теплообмінників з високим ККД. В температурному виконанні ККД досягає

80%, а в вологісному – 70%. Використання роторних регенеративних теплообмінників заключається в їх застосуванні у складі вентиляційних установок для подачі та видалення повітря. [4]

Ротаційні регенеративні 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°C до + 55°C. Потужність електродвигуна залежить від розмірів ротора, та знаходиться в межах від 90 Вт до 750 Вт.

Найголовнішою перевагою роторних регенеративних теплообмінників є зниження витрат на опалення. Зменшення споживання теплової енергії та експлуатаційних витрат, пов'язано зі зниженням витрат електричної енергії для зволоження повітря, так як в даній системі це передбачено. Досягається зменшення споживання енергії на охолодження, в результаті чого зменшуються розміри і одночасно з цим витрати на придбання систем охолодження. Наступною великою перевагою рекуперативних теплообмінників є можливість зниження забруднення навколишнього середовища.

Таким чином узагальнені переваги наступні: [4]

- здатність перенесення вологості (знижується необхідність додаткового зволоження повітря, особливо в зиму пору року);
- невеликі габаритні розміри в плані, близько 450 мм. (пластинчасті теплообмінники значно більших розмірів);
- менша можливість замерзання на відміну від пластинчастих теплообмінників;
- менший термін окупності інвестицій у порівнянні з пластинчастим теплообмінником.

Застосування бітермічного теплообмінника є дієвим способом збереження енергії в системі опалення. Саме застосування цього теплообмінника має досить суттєві переваги у порівнянні з двома окремими. Він об'єднує в одній конструкції теплообмінники для контуру опалення та для гарячого водопостачання проточного типу. Ідея полягає в поєднанні трубок окремих контурів на єдиній платформі пластин теплообмінника. В середині основної труби, частіше з міді, встановлена друга трубка, зігнута у вигляді ромба. Внутрішня трубка припаюється по всій довжині до зовнішньої в трьох-чотирьох точках. Проміжок між стінками використовується для прокачування і нагріву води для опалення. Внутрішня порожнина віддана під ГВП. Таким чином тепло від пластин переходить на поверхню зовнішньої труби і далі воді в контурі опалення. Коли задіяна система опалення в зимовий період, а гаряча вода не включена, то рідина циркулює тільки по контуру опалення, а контур ГВП перекритий. Як тільки відкривається гаряча вода, перекривається контур опалення і запускається контур ГВП. Тепло від зовнішнього контуру і всього теплообмінника в цілому переходить в воді, що тече по внутрішній порожнині. Як тільки кран гарячої води перекривають, поновлюється потік в опаленні. Одноразово працює тільки один контур. Другий у цей час перекривається. Зроблено це для зниження впливу на вихідну температуру води від нагріву теплоносія і навпаки, контролюючи тим самим, куди буде витрачатися тепло від газового пальника або спалювання іншого типу палива.

Порівнявши два види потенційно встановлюваних теплообмінників можна зробити наступні висновки.

Перевагами бітермічного теплообмінника є більш швидке приготування гарячої води та більш високий ККД. У котлі з цим теплообмінником нагрів гарячої води відбувається безпосередньо полум'ям пальника, що сприяє більш швидкому нагріванню води, економії газу і електрики, ніж в котлах з двома теплообмінниками. У котлі з двома теплообмінниками, що б нагріти гарячу воду - необхідно з початок нагріти теплообмінник первинний (на опалення), коли який в свою чергу нагріється, тільки тоді, буде нагрівати гарячу воду у вторинному теплообміннику. Це призводить до значної витрати води, електрики і газу. Збільшує час очікування і дискомфорту.

ККД котла з одним теплообмінником - 93,4%, ККД котла з двома теплообмінниками - 91,7%.

Проста, але дуже надійна конструкція котла з роздільними теплообмінниками пов'язана з відсутністю таких не надійних вузлів, як триходовий клапан і вторинний теплообмінник. Менше деталей сприяє підвищенню надійності котла без втрати комфорту і економічності.

Якщо починає утворюватися накип в контурі для опалення (при неправильній експлуатації котла), то є ймовірність відриву від теплообмінника частинок накипу, тоді:

- у котлі з двома теплообмінниками ці шматочки накипу потраплять прямо в повторний теплообмінник, тим самим є велика ймовірність його поломки, доведеться купувати новий вторинний теплообмінник.

- у котлі з роздільними теплообмінниками такій ситуації не може бути, тому що відсутній вторинний теплообмінник, і шматочки накипу підуть в систему опалення, тим самим не пошкодивши котел.

Котел з роздільними теплообмінниками, при утворенні накипу, без проблем можна промити і почистити.

Тому як, в котлі з двома теплообмінниками, практично, неможливо промити вторинний теплообмінник, через його особливості конструкції: такі теплообмінники складаються з набору пластин, відстань між якими 2-3 мм, і є велика ймовірність, що при промиванні ще більше теплообмінник заб'ється.

Котли з бітермічними теплообмінниками стоять на 10 - 15% дешевше. Це досягається завдяки зниженню затрачуваного матеріалу без ускладнення технічного процесу, та відсутності таких вузлів, як триходовий клапан і вторинний теплообмінник. [5]

Для забезпечення мікроклімату адміністративно-побутових приміщень найбільш досконалими потрібно впроваджувати комбіновані системи опалення та вентиляції.

Висновок

Забезпечити мікроклімат в адміністративно-побутових приміщеннях можна використовуючи енергоефективну припливно-витяжну систему вентиляції з роторним теплообмінником та встановлення котла саме з роздільними теплообмінниками для системи опалення та гарячого водопостачання.

На підставі аналізу було визначено доцільне використання припливно-витяжної системи з роторним рекуператором, ніж підігрівання зовнішнього повітря звичайним теплообмінником. За рахунок поперемінного проходження через рекуператор витяжного і припливного повітря відбувається часткова передача тепла та вологості. Це дасть можливість зменшення витрат на опалення та експлуатаційні витрати, що зменшать витрати електричної енергії на зволоження повітря.

Впровадження роторних теплообмінників в системах припливно-витяжного повітря, а також застосування бітермічного теплообмінника в системі опалення та ГВП дозволить підвищити енергоощадність.

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. Мікроклімат виробничих приміщень. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studfiles.net/preview/5473989/page:16/>
4. Принцип роботи роторного теплообмінника. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.remak.eu/ru/kakim-sposobom-rabotaet-teploobmennik>
5. Порівняння бітермічних теплообмінників з пластинчастими. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://termocity.by/articlesitem/item/>

Паламарчук Олександр Михайлович – студент групи ТГ-17мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця: opalamarchukm@gmail.com

Науковий керівник: **Ратушняк Георгій Сергійович** – канд. техн. наук, професор кафедри теплогазопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Palamarchuk Olexander M. - student group TG-17m, faculty of Construction, Heat and Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya: opalamarchukm@gmail.com

Scientific supervisor: **Ratushniak Georgy S.** - candidate. tech sciences, professor of the Department of Heat and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia