

Системи вентиляції повітря громадських будівель як засіб підвищення енергоефективності

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто шляхи вирішення енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності громадських будівель за допомогою використання енергоефективних систем вентиляції. Для підвищення енергоефективності систем вентиляції громадської будівлі запропоновано ряд економічного обладнання, що повторно використовує вторинні теплові енергоресурси, що призводить до зменшення експлуатаційних витрат. Проаналізовано їх переваги та недоліки

Ключові слова: система вентиляції, енергоефективність, рекуперация, вологість, енергозбереження.

Abstract

Ways to solve energy saving and increase energy efficiency of public buildings through the use of energy efficient ventilation systems are considered. To increase the energy efficiency of public building ventilation systems, a number of economical equipment has been proposed that reuses secondary thermal energy resources, which leads to a reduction in operating costs. Their advantages and disadvantages are analyzed

Keywords: ventilation system, energy efficiency, recuperation, humidity, energy saving

Вступ

Під енергоефективністю в громадському будівництві розуміють комплекс заходів, спрямованих на зниження споживаної будівлями теплової енергії, яка необхідна для забезпечення в приміщеннях оптимальних параметрів мікроклімату для створення належних умов життєдіяльності людей, при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні впроваджуваних заходів і забезпеченні безпеки [1]. 23 липня 2017 року набрав чинності Закон України № 2118-VIII «Про енергетичну ефективність будівель». Згідно з ним вводяться нові вимоги до будівель, будов і споруд, конструктивним та інженерно-технічним рішенням, окремим елементам, конструкціям будівель та до технологій та пристроїв, що використовуються.

Здавалося б, все просто: чим менше будівля втрачає тепла, тим менша кількість енергії потрібно для компенсації теплових втрат. Тому, на перший погляд, найбільш простим і раціональним способом економії енергії є спосіб підвищення теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій [2]. Прагнення до створення будівель з малими тепловтратами призвело до збільшення вимог до теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій. Стосовно стін та покриттів вимоги до опору теплопередачі зросли на 150-200%, для вікон на 20-30%, при цьому вимоги до скорочення витрат енергії на вентиляцію були проігноровані [3]. Необхідний повітрообмін в приміщеннях, що забезпечує оптимальний рівень мікроклімату в приміщенні - важливий параметр. При вентиляції відбувається видалення внутрішніх забруднень, бактерій, зайвої вологи та підтримується оптимальне співвідношення концентрацій кисню і вуглекислого газу [4]. У літній та зимовий період енергія також витрачається на охолодження і підігрів вентиляованого повітря. При складанні енергетичних паспортів витрати на вентиляцію в сучасних будівлях оцінюються в 40-50% всіх витрат на опалення [5]. І хоч як би не утеплювали будівлі, економії на вентиляції, без впровадження спеціальних інженерних заходів не досягти. Навпаки, чим більший теплозахист будівлі, тим більше енергії витрачається на підтримку необхідних параметрів мікроклімату [3-5].

Результати дослідження

Розглянемо два основних способи підвищення енергоефективності в громадських будівлях за допомогою різних систем вентиляції.

Застосування припливно-витяжної системи вентиляції з рекуперацією. Саме ці системи найчастіше розглядаються як метод енергозбереження, при якому видалене з будівлі повітря використовується в теплий період року для попереднього охолодження, а в холодний період - для підігріву припливного повітря зі зменшенням витрат енергії на його підігрів [4]. Для рекуперації використовуються пластинчасті, роторні та інші рекуператори.

Пластинчасті рекуператори. Припливне і видалене повітря проходять по обидва боки ряду пластин. Тут практично виключається контакт припливного і видаленого повітря. Такі рекуператори повинні бути оснащені відводами конденсату, так як є ймовірність його утворення на пластинах. Випадання конденсату може призвести до утворення льоду, отже, необхідна система розморожування. Рекуперація тепла може регулюватися за допомогою перепускного клапана, контролюючого витрату повітря, яке проходить через рекуператор повітря. Пластинчастий рекуператор не має рухомих частин [6].

Роторні рекуператори. У них відбувається повний обмін температур двох потоків повітря. Теплообмін відбувається за допомогою ротора, що безперервно обертається між припливним та видаляючим каналами. Такі рекуператори мають істотний недолік - присутня ймовірність того, що запахи і забруднення, що виділяються людьми, меблями, будівельними матеріалами, можуть переміщатися з повітря, що видаляється в припливне. Правильне розташування вентиляторів усуває цей недолік. Рівень рекуперації тепла регулюється швидкістю обертання ротора. У роторних рекуператорах присутні рухомі частини [4].

Камерні рекуператори. Заслінка розділяє камеру на 2 частини. Повітря, що видаляється нагріває одну частину камери, потім заслінка змінює напрям повітряного потоку таким чином, що припливне повітря нагрівається від нагрітих стінок камери. Недолік - забруднення і запахи, що містяться у видаленому повітрі можуть передаватися в припливне.

Рекуператори з проміжним теплоносієм. Зазвичай використовуються в системах, де неприпустиме змішання потоків повітря, а також у випадках великої відстані між припливною та витяжною установками. Теплоносій отримує тепло з повітря, що видаляється за допомогою теплообмінника, який встановлено у витяжній частині і передає його подавальному повітрю за допомогою теплообмінника, встановленого в припливній частині установки, який виконує функцію початкового нагрівача. Як проміжний теплоносій в залежності від клімату використовується вода або рідина, найчастіше 40% -ий розчин етиленгліколю в дистильованій воді.

Теплові труби. Даний рекуператор складається із закритої системи трубок, заповнених фреоном, який випаровується за рахунок тепла, що віддається витяжним повітрям. Фреон надходить в теплообмінник (конденсатор), що знаходиться у припливній частині установки і конденсується, віддаючи тепло повітрю приточування.

Адаптивні системи вентиляції зі змінною витратою повітря. Системи забезпечують підтримку заданих параметрів повітря в зонах обслуговування з різними вимогами до мікроклімату при порівняно низькій вартості і економічному енергоспоживанні вентагрегату. Елементи системи вентиляції працюють в залежності від потреби кожного приміщення, кількості людей і виду діяльності. Існує 3 основних типи адаптивних систем: регульовані вручну, з датчиками руху та датчиками, що фіксують зміну вологості і концентрацію вуглекислого газу. У приміщенні завжди присутня деяка кількість внутрішніх забруднювачів, наявність яких пов'язане з людською активністю та обміном речовин. Крім того їх виділяють будівельні матеріали та предмети побуту [6].

Найбільш прийнятними для приміщень є системи вентиляції з датчиками вологості. Вологість – це також відносний показник стану забрудненості приміщення. Кількість вологи безпосередньо залежить від діяльності людини. Ця волога повинна бути видалена з приміщення. В іншому випадку вона сконденсується на стінах, за меблями і в кутках приміщення, що призведе до виникнення грибка та цвілі [7].

В основі систем вентиляції з компонентами, що реагують на підвищення або пониження вологості, лежить здатність деяких матеріалів розширюватися при підвищенні вологості повітря і стискатися при зниженні вологості повітря. Потік повітря налаштовується в залежності від вологості всередині приміщення, чим вона більша, тим ширше відкриваються заслінки, що регулюють кількість повітря, що надходить в приміщення. Датчики вологості повністю ізольовані від повітря та фіксують тільки зміни внутрішньої вологості. Технологія чутливості до вологості використовується в припливних пристроях, витяжних решітках в приміщеннях, де стан вологості відображає рівень

внутрішньої забрудненості. При використанні адаптивних систем вентиляції приміщення з великими потребами отримують більший потік повітря, ніж порожні приміщення [7, 8].

Системи вентиляції з датчиками руху частіше використовуються у великих громадських приміщеннях. Наприклад, вони зручні в фітнес клубах.

Висновки

Економічно доцільним способом підвищення енергоефективності є застосування комплексу заходів: підвищення теплозахисту огорожувальних конструкцій, впровадження інженерних і конструктивних заходів, сучасних енергозберігаючих методів і технологій [2, 3 5]. Вже зараз багато об'єктів не відповідають прийнятним не так давно теплотехнічним вимогам. Через 5, 10 років їх стане значно більше. Необхідно шукати нові способи підвищення енергоефективності, створювати і впроваджувати високі технології в будівництві. Робити це потрібно з урахуванням вже відомих структурних, оптичних, теплофізичних та акустичних недоліків. Надалі вони повинні адаптуватися до різноманітних вимог забезпечення життєдіяльності людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про енергетичну ефективність будівель: закон України: станом на 1 січня 2019 року.- 2118-VII. – К.: Відомості Верховної Ради, 2017, №3, с.5, стаття 359.
2. Про енергоефективність: директива Європейського парламенту та Ради 2012/27/EU – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://sae.gov.ua/sites/default/files/UKR_Directive_27_2012_2.
3. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». – Схвал. розпорядженням КМУ від 18.08.2017 р. №605-р.[Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=24523_4085.
4. Стефанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха: Инженерные системы зданий/ Е.В. Стефанов. – Санкт-Петербург: АВОК Северо-запад, 2005.-400с –ISBN 5-9021-08-9.
5. ДСТУ Б А.2.2-12:2015. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. [Чинний з 1.01.2016р.] – К.: Мінрегіон України, 2015. – 145 с.
- 6.Современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Учебное пособие / Нимич Г. В., Михайлов В. А., Бондарь Е. С. // ИВИК, 2003 – 626с.
7. Тихомиров Н.В., Сергиенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. - М.: Стройиздат, 1991. - 479 с.
8. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування" [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.vashdom.ru/snip/20405-13/>.

Пономарчук Ігор Анатолійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві Вінницького національного технічного університету, email: march963ia@gmail.com.

Голосенко Дмитро Сергійович – студент групи ТГ-18м факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету, email: golosenko.ds@i.ua.

Ponomarchuk Igor – PhD, Associate Professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: march963ia@gmail.com.

Golosenko Dmitry – student group TG-18m Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, email: golosenko.ds@i.ua.