

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*Розглянуто шляхи вирішення енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності громадських будівель за рахунок впровадження енергоефективних систем вентиляції. Одним із шляхів підвищення енергоефективності систем вентиляції громадської будівлі є впровадження обладнання, що повторно використовує вторинні теплові енергоресурси. Це дозволить зменшити експлуатаційні витрати.*

**Ключові слова:** система вентиляції, енергоефективність, рекуперація, вологість, енергозбереження.

### Abstract

*Ways to solve energy saving and increase the energy efficiency of public buildings due to the implementation of energy-efficient ventilation systems are considered. One of the ways to increase the energy efficiency of the ventilation systems of a public building is the introduction of equipment that reuses secondary thermal energy resources. This will reduce operational costs.*

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

### Вступ

Енергоефективність в громадському будівництві спрямована на зниження споживаної будівлями теплової енергії при забезпеченні в приміщеннях оптимальних параметрів мікроклімату. Це сприяє створенню належних умов життєдіяльності людей. Підвищення енергоефективності передбачає відповідне техніко-економічне обґрунтування впроваджуваних заходів [1]. Згідно Закону України №2118-VIII «Про енергетичну ефективність будівель» вводяться нові вимоги до будівель, будов і споруд, конструктивним та інженерно-технічним рішенням, окремим елементам, конструкціям будівель та до технологій та пристроїв.

Одним із найбільш простим і раціональним способом економії енергії є підвищення теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій [2]. Створення будівель з малими тепловтратами передбачає 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 забезпечує система вентиляції для видалення внутрішніх забруднень, бактерій, зайвої вологи та підтримання оптимального співвідношення концентрацій кисню і вуглекислого газу [4]. У теплий та холодний період року енергія витрачається на охолодження і підігрівання вентиляованого повітря. Аналіз енергетичних паспортів свідчить, що витрати на вентиляцію оцінюються в 40-50% всіх витрат на опалення [5].

### Результати дослідження

Одним із напрямків підвищення енергоефективності систем мікроклімату приміщень громадських будівель є вдосконалення припливно-витяжної вентиляції.

Застосування припливно-витяжної системи вентиляції з рекуперацією є одним із шляхів енергозбереження. Видалене з будівлі повітря використовується в теплий період року для попереднього охолодження, а в холодний період - для підігрівання припливного повітря [4]. Для рекуперації використовуються пластинчасті, роторні та інші рекуператори.

В пластинчастих рекуператорах практично виключається контакт припливного і видаленого повітря. Рекуперація тепла може регулюватися за допомогою перепускного клапана, контролюючого витрату повітря, яке проходить через рекуператор повітря.

Роторні рекуператори забезпечують повний обмін температур двох потоків повітря за допомогою ротора, що безперервно обертається між припливним та видаляючим каналами. Рівень рекуперації тепла регулюється швидкістю обертання ротора [4].

В камерних рекуператорах повітря, що видаляється, нагріває одну частину камери. Заслінка змінює напрям повітряного потоку, в результаті припливне повітря нагрівається від нагрітих стінок камери.

Рекуператори з проміжним теплоносієм використовуються в системах, де неприпустиме змішання потоків повітря. Теплоносій отримує тепло з повітря, що видаляється за допомогою теплообмінника. Як проміжний теплоносій використовується вода або 40%-ий розчин етиленгліколю в дистильованій воді.

Теплові труби містять рекуператор із закритої системи трубок, заповнених фреоном. Фреон випаровується за рахунок тепла витяжного повітря.

Адаптивні системи вентиляції зі змінною витратою повітря забезпечують задані параметри повітря в зонах обслуговування з різними вимогами до мікроклімату. Вони характеризуються порівняно низькою вартістю і економічним енергоспоживанням технологічного обладнання. Виконані типи адаптивних систем наступні: регульовані вручну, з датчиками руху та датчиками, що фіксують зміну вологості і концентрацію вуглекислого газу [4].

Доцільними для приміщень є системи вентиляції з датчиками вологості. Волога повинна бути видалена з приміщення. Надлишок вологи сконденсується на стінах, за меблями і в кутках приміщення, що є причиною виникнення грибка та цвілі [4].

При використанні адаптивних систем вентиляції приміщення з великими потребами отримують більший потік повітря, ніж порожні приміщення [7]. Системи вентиляції з датчиками руху доцільно використовувати у громадських приміщеннях значними за об'ємом спожитого повітря.

## Висновки

Підвищення енергоефективності систем забезпечення мікроклімату приміщень громадських будівель повинно ґрунтуватись на застосуванні комплексу заходів. Доцільним є підвищення теплозахисту огорожувальних конструкцій та впровадження інженерних і конструктивних заходів елементів систем вентиляції. Як джерела енергії необхідно передбачати відновлювальні джерела: сонячна енергія, теплові насоси та біоконверсію.

## 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.
2. Про енергоефективність: директива Європейського парламенту та Ради 2012/27EU – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [http://sae.gov.ua/sites/default/files/UKR\\_Directive\\_27\\_2012\\_2](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](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=24523_4085).
4. Вентилювання приміщень / С. С. Жуковський, О. Т. Возняк, О. М. Довбуш та ін: Навч. посібник. – Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2007. – 476 с.
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. Ратушняк Г.С. Експлуатація систем теплопостачання та вентиляції [текст] / Г.С. Ратушняк, Г.С. Попова. – Вінниця: ВДТУ, 2000. – 122 с.
7. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування" [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.vashdom.ru/snip/20405-13/>.

**Ратушняк Георгій Сергійович** – к.т.н, професор, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет ORCID 0000-0001-9656-5150, e-mail: [ratushnyak@vntu.edu.ua](mailto:ratushnyak@vntu.edu.ua).

**Бережнова Наталія Сергіївна** – студентка групи ТГ-21мз факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, email: [vlasna89@gmail.com](mailto:vlasna89@gmail.com).

**Georgiy Ratushnyak**, Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University ORCID 0000-0001-9656-5150 e-mail: [ratushnyak@vntu.edu.ua](mailto:ratushnyak@vntu.edu.ua)

**Natalia Berezhnova** – student of Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, email: [vlasna89@gmail.com](mailto:vlasna89@gmail.com).