

## ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Зростання герметичності громадських будівель та потреба у видаленні забрудненого повітря з подачею чистого зовнішнього потребують влаштування механічних систем вентиляції. До таких систем є також ряд вимог: з енергоефективності, естетичності, гнучкості функціонування та інших. Важко уявити будь-який сучасний торговий центр, кафе, ресторан, офісну будівлю без систем вентиляції. Разом з тим ці системи є одними з найбільш енергоємних серед внутрішніх інженерних систем. Потреба у підігріві зовнішнього повітря в значних обсягах потребує великих теплових потужностей. Зменшення енергетичного споживання, як теплового, так і електричного, є однією з головних задач при проектуванні систем вентиляції. Тому в громадських будівлях рекомендується впровадження автономних припливно-витяжних вентиляційних агрегатів, оснащених тепловими утилізаторами для локального покращення повітрообміну у приміщеннях тривалого перебування людей*

**Ключові слова:** вентиляція, громадська будівля, теплоутилізація

### **Abstract**

*Increase of impermeability of public building and requirement in moving away of muddy air with a serve the clean external is needed by arranging of the mechanical systems of ventilation. To such systems there is a row of requirements : from energy efficiency, aesthetic, flexibility of functioning and other. It is difficult to imagine any modern shopping center, cafe, restaurant, office building without the systems of ventilation. At the same time these systems are one of most power-hungry among the internal engineering systems. A requirement in heating of external air in considerable volumes needs thermal high-powered. Reduction of consumption, both thermal and electric, is one of main tasks at planning of the systems of ventilation. Therefore introduction of autonomous reveal-drawing vent aggregates equipped by heat exchanger for the local improvement of ventilation in the apartments of the protracted stay of people is recommended in public building*

**Keywords:** ventilation, public building, heat exchanger

### **Вступ**

Від свіжості і якості повітря з приміщені залежить не тільки комфортне перебування людей, але й їхнє самопочуття. На відмінно від вентиляції квартири, яку людина може собі відповідно до своїх вимог і потреби, то вентиляція громадських будівель набуває іншого і більш вагомого значення, слід дотримуватись усіх будівельних норм і вимог діючого законодавства [1-3]. Якість повітря значно погіршується в місцях скупчення великої кількості людей, в більшості випадків в таких місця виділяється велика кількість тепла, що є надлишком в приміщенні. Крім цього фактора наявність в приміщенні техніки чи обладнання сприяють необхідності влаштування вентиляції для якості робочого процесу.

Забезпечити необхідні мікрокліматичні умови зобов'язана система вентиляції і кондиціонування повітря. Залежно від типу громадської будівлі та робочого процесу, який відбувається встановлюється різноманітна громадська вентиляція, які забезпечують свіжість та комфорт. Так, як для залу кіно-театру потрібна одна системи, а для кухні – інша, яка є в рази потужніша [3].

Метою дослідження є аналітичний огляд систем вентиляції громадських будівель.

### **Основна частина**

Принцип дії вентиляційної системи заснований на заміні відпрацьованого повітря в приміщення повітрям з вулиці, яке забирається в місці де зовнішнє повітря є найменш забруднене зовнішніми факторами, або додаткового очищується у фільтрах [3]. Вентиляція громадських будівель може бути

різною за своїм конструктивом, оскільки громадські будинки включають в себе значну кількість приміщень різноманітного призначення (рис. 1).



Рис. 1 – Схема влаштування системи вентиляції громадської будівлі

Для забезпечення нормативних параметрів мікрокліматичних умов у громадських будівлях мають функціонувати спеціальні припливні та витяжні системи вентиляції. Найпростіший варіант – це варіант облаштування систем природної вентиляції без використання вентиляторів, описаний вище. Але можливості такого варіанту вентиляції обмежені. Для приміщень, у яких тривалий час перебуває значна кількість людей така вентиляція не забезпечує потреби кожної людини, що знаходиться у приміщенні, в чистому свіжому повітрі [4]. Для подачі необхідної кількості чистого повітря для людей, що тривалий час знаходяться у приміщеннях із значною кількістю людей необхідно застосовувати спеціальні припливні системи вентиляції, які за допомогою вентиляторів подають у приміщення необхідну кількість повітря. Для нагріву зовнішнього повітря у холодний період року застосовуються спеціальні підігрівачі зовнішнього повітря – калорифери.

Системи вентиляції для створення комфортних умов у приміщеннях потребують великої кількості енергії, навіть для локальних систем. Чим вищий рівень комфорту, тим більші витрати енергії. Тому індивідуальні вентиляційні агрегати повинні мати високий рівень енергетичної ефективності. Необхідний рівень енергетичної ефективності може бути досягнутий за рахунок використання індивідуальних припливно-витяжних вентиляційних агрегатів, оснащених утилізаторами теплової енергії. Впровадження індивідуальних автономних вентиляційних агрегатів, оснащених тепловими утилізаторами, є задатком енергозбережної та енергоефективної роботи системи вентиляції громадських будівель. Найчастіше такі індивідуальні вентиляційні агрегати називають «рекуператорами». Ця назва базується на принципі дії найбільш чисельної групи вентиляційних агрегатів, оснащених утилізаторами теплової енергії, що реалізують принцип рекуперації [4]. Принципова схема такого вентиляційного агрегата – утилізатора тепла витяжного повітря наведена на рис. 2.

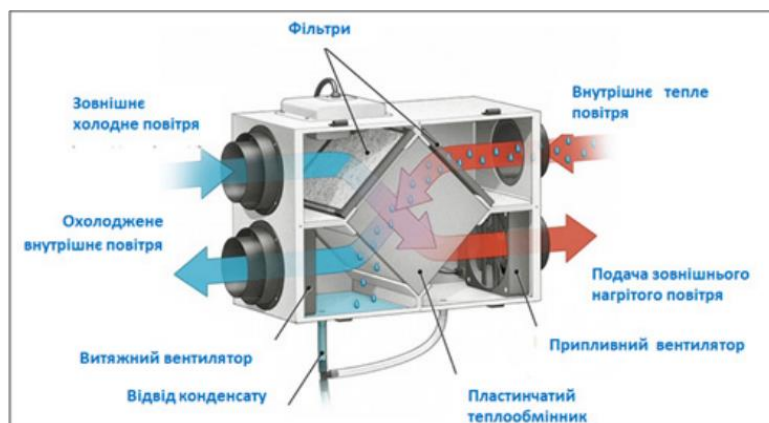


Рис. 2 – Принципова схема теплоутилізатора витяжного повітря системи вентиляції [4]

Рекуперативні теплоутилізатори з проміжним теплоносієм в якості індивідуальних локальних систем не застосовуються.

Основними технічними характеристиками вентиляційних агрегатів-утилізаторів тепла витяжного повітря є:

- продуктивність по припливному та витяжному повітрю;
- ефективність утилізації тепла.

Як правило, кожний вид вентиляційних агрегатів – теплоутилізаторів має певний типоряд по втратах припливного повітря. При підборі вентиляційних агрегатів-теплоутилізаторів для локального встановлення в громадських будівлях необхідно мати обґрунтування по вибору їх продуктивності по припливному повітрі. При впровадженні локального автономного припливно-витяжного вентиляційного обладнання для покращення мікрокліматичних умов в місцях тривалого та регулярного перебування людей необхідно враховувати, що індивідуальні вентиляційні агрегати – теплоутилізатори - мають бути встановлені таким чином, щоб була можливість їх подальшого використання в разі проведення повної модернізації систем вентиляції будівель у майбутньому. Обов'язковою умовою використання індивідуальних припливно-витяжних агрегатів є високоефективна утилізація тепла витяжного повітря. З точки зору забезпечення нормативного рівня повітрообміну, що відповідає підвищеним оптимальним або оптимальним вимогам до мікроклімату, то така вимога перед автономними, індивідуальними, припливно-витяжними вентиляційними агрегатами не може бути поставлена через певну обмеженість технічних можливостей цього обладнання.

### Висновки

Для забезпечення оптимального повітрообміну у громадських будівлях з високим рівнем енергетичної ефективності необхідна реалізація цільових програм впровадження систем припливно-витяжної вентиляції. Зважаючи на існуючий стан повітрообміну у кожному громадському будинку необхідно проведення робіт по відновленню функціонування вентиляційних систем природної витяжки (відкриття витяжних решіток, очищення вентиляційних каналів, ремонт витяжних шахт) та забезпечення обов'язкового контролю за температурою у приміщеннях та введення обґрунтованого нормування витрат теплової енергії на опалення. Рекомендується впровадження автономних припливно-витяжних вентиляційних агрегатів, оснащених тепловими утилізаторами для локального покращення повітрообміну у приміщеннях тривалого перебування людей.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ Б EN 13779:2011. Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012 р. URL: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/pdf/ventilyaciya\\_gromadskikh\\_budivel-3-50771.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/pdf/ventilyaciya_gromadskikh_budivel-3-50771.pdf) (дата звернення 07.02.2024 р.).
2. Джеджула В. В. Вентиляція та кондиціонування громадських об'єктів [Текст] : навчальний посібник / Вінниця : ВНТУ, 2021, 71 с.
3. Вентиляція громадських будівель. URL: <https://teplosoft.com.ua/ventilyaciya-gromadskix-budivel-u-lvovi> (дата звернення 07.02.2024 р.).
4. Якість повітря в громадських будівлях та шляхи її покращення. Проект ПРООН/ГЕФ «Усунення бар'єрів для сприяння інвестиціям в енергоефективність громадських будівель в малих і середніх містах України шляхом застосування механізму ЕСКО». URL: [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/1028953/mod\\_resource/content/1/%D0%AF%D0%9A%D0%86%D0%A1%D0%A2%D0%AC%20%D0%9F%D0%9E%D0%92%D0%86%D0%A2%D0%A0%D0%AF%20%D0%92.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/1028953/mod_resource/content/1/%D0%AF%D0%9A%D0%86%D0%A1%D0%A2%D0%AC%20%D0%9F%D0%9E%D0%92%D0%86%D0%A2%D0%A0%D0%AF%20%D0%92.pdf) (дата звернення 07.02.2024 р.).

*Анохіна Катерина Володимирівна* – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, ORCID 0000-0003-2498-6356; e-mail: [anokhina@vntu.edu.ua](mailto:anokhina@vntu.edu.ua)

*Боднарук Юрій Михайлович* – студент групи БТ-20 факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету

*Kateryna Anokhina* – Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering Systems in the construction of Vinnitsa National Technical University, ORCID 0000-0003-2498-6356; e-mail: [anokhina@vntu.edu.ua](mailto:anokhina@vntu.edu.ua)

*Yuriy Bodnaruk* - student of the BT-20 group of the Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering of the Vinnitsia National Technical University