

## ВИКОРИСТАННЯ РЕКУПЕРАТОРА ДЛЯ ПОБУТОВИХ ТА КОМЕРЦІЙНИХ ПРИМІЩЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Проаналізовано доцільність впровадження рекуператора для побутових та комерційних приміщень, що дозволить забезпечити необхідні санітарні норми мікроклімату з мінімальними енерговитратами.*

**Ключові слова:** *вентиляція, енергоефективність, рекуператор, мікроклімат.*

### *Abstract*

*The expediency of introducing a recuperator for domestic and commercial premises is analyzed, which will allow to provide the necessary sanitary norms of the microclimate with minimal energy consumption.*

**Keywords:** *ventilation, energy efficiency, recuperator, microclimate,.*

### Вступ

Мікроклімат впливає на теплообмін організму людини з середовищем приміщень та характеризує внутрішнє середовище цих приміщень, що впливає на тепловий обмін організму людини з оточенням. Мікроклімат приміщень, як правило, визначається основними показниками: температурою повітря, відносною вологістю повітря, швидкістю руху повітря, середньою температурою поверхонь огорожувальних конструкцій і предметів, [1,2] і не менш важливим показником для перебування людини у приміщенні є чистота повітря. Кожній людині потрібно свіжого повітря 25-30 м<sup>3</sup>/год. В приміщення, де знаходиться 2-5 людей повинно поступати 50-150 м<sup>3</sup>/год. Чим вища концентрація СО<sub>2</sub> в повітрі приміщення, тим більше в ньому шкідливих речовин які виділяються різними побутовими приладами, а також меблями та одягом, тим шкідливіший вплив на здоров'я та самопочуття людей, які там знаходяться. Саме людина є головним джерелом СО<sub>2</sub>, який виділяється в повітря при диханні. Повітрообмін забезпечується системами вентиляції. Одним із варіантів вентиляції у побутових та комерційних приміщень є використання рекуператорів. [4]

Мета дослідження – провести аналіз рекуператорів, що застосовуються для приміщень побутових та комерційних приміщень, визначити їх переваги та недоліки.

### Результати досліджень

Одним із оптимальних рішень є застосування рекуператорів при створенні мікроклімату для збереження енергії в області вентиляції. Так як відпрацьоване тепле повітря нагріває зустрічний потік холодного повітря в теплообміннику, відбувається процес збереження частки тепла, що дозволяє зменшити енергозатрати на нагрівання свіжого холодного повітря. 35% енергоресурсів, які ми використовуємо для обігріву приміщення, йдуть на нагрів холодного повітря, яке поступає зовні при неправильній вентиляції. Рекуператор в свою чергу забезпечує приміщення свіжим повітрям та при цьому економити до 80% тепла та коштів, які витрачаються на обігрів або охолодження побутових та комерційних приміщень. Тепло повітря, яке виходить з приміщення, через теплообмінник віддає своє тепло холодному повітрю, яке поступає в приміщення. Рекуператор примусово вентилює приміщення, виводить відпрацьоване повітря на вулицю. І одночасно подає свіже повітря ззовні в середину приміщення, нагріваючи його чи охолоджуючи в залежності від пори року. При цьому, підтримується відповідний рівень СО<sub>2</sub> в приміщенні, яке в свою чергу забезпечується свіжим повітрям зі збереженням його природньої свіжості та якості. Деякими моделями рекуператорів з повітря видаляється забруднення мікрочастинками пилу чи диму і знезаражується та іонізується при потребі. Один рекуператор може забезпечити прилив до 100 м<sup>3</sup>/год свіжого повітря за годину, витрачаючи при цьому всього 5-10 Вт електроенергії. [3]

При природній вентиляції холодне повітря поступаючи в приміщення повністю витісняє назовні тепле. Для того щоб підігріти холодне припливне повітря, необхідно його підігріти залучивши додаткові витрати електроенергії та коштів. Великою перевагою є влаштування рекуперації на стадії проектування та безпосередньо будівництва. Проте варіант влаштування рекуператора після завершення будівництва також розглядається. Побутовий рекуператор – це вентиляційний пристрій, який монтується в зовнішню стіну приміщення та забезпечує, з допомогою одного або двох вентиляторів, витяжку відпрацьованого повітря та подачу свіжого з вулиці. Системи рекуператорів поділяються на протитічну та реверсну (рис. 1).

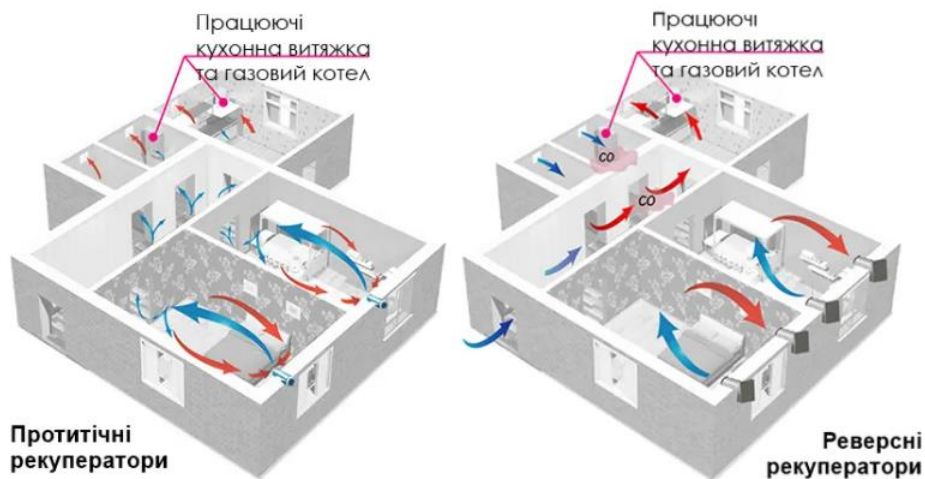


Рисунок 1 - Схема роботи систем з рекуператором.

Протитічні рекуператори забезпечують притік і витяжку повітря одночасно, при цьому повітряні потоки в середині провітрювача не перемішуються. Реверсні рекуператори працюють циклічно – 70 секунд витягують відпрацьоване повітря, яке нагріває теплообмінник, а наступних 70 секунд запускають свіже повітря з вулиці, яке прогрівається при проходженні через той же теплообмінник. Реверсні рекуператори рекомендовано встановлювати попарно. В такому випадку, працюючи в протифазі – цикл витяжки одного компенсується циклом притоку іншого. Якщо ж встановити лише один такий провітрювач, то є ризик розрідження повітря в приміщенні в циклі витяжки і, як наслідок, затягування повітря санвузла і кухонної витяжки, а також небезпека утворення зворотної тяги. При використанні протитічних рекуператорів, такої проблеми немає, оскільки притік і витяжка відбуваються одночасно і в однаковому об'ємі. В деяких протитічних рекуператорів повітря подається на 10 % більше ніж витягується, що компенсує роботу кухонної витяжки та вентиляційних шахт у санвузлах, покращуючи їх роботу. [4]

Однією з найважливіших характеристик будь-якої енергоощадної системи вентиляції є коефіцієнт рекуперації – кількість теплової енергії, що повертається в приміщення разом з припливним повітрям у відсотках. Відповідно, що більше значення, то менші витрати на опалення. Коефіцієнт рекуперації у сучасних пристроях сягає 97%.

### Висновок

Підсумовуючи, можемо дійти висновку, що для ефективної роботи системи рекуперації доцільно використовувати протитічну систему рекуперації, при якому притік та витяжка повітря відбувається одночасно без перемішування їх всередині провітрювача. На відміну від реверсних систем в якому притік і витяжка повітря відбувається поперемінно, протитічна система виключає можливість розрідження повітря в приміщенні в циклі витяжки, а також небезпеку утворення зворотної тяги.

### 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. Мікроклімат приміщень. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5726365/>;

3. Рекуператори. Користь, вигода, досвід використання. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://blog.peresvit.pro/rekuperatory-chomu-i-ia-ia-vstanovyv-ikh-koryst-vyhoda-dosvid-vykorystannia/?fbclid=IwAR2LnQtNyvaaGGpofM1SlxwgkhlinCXRCRGf6wR\\_prv80374MkqityKww;](https://blog.peresvit.pro/rekuperatory-chomu-i-ia-ia-vstanovyv-ikh-koryst-vyhoda-dosvid-vykorystannia/?fbclid=IwAR2LnQtNyvaaGGpofM1SlxwgkhlinCXRCRGf6wR_prv80374MkqityKww;)
4. Правильна вентиляція. Як вибрати рекуператор. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ecobud.in.ua/yak-vybraty-rekuperator>.

**Паламарчук Олександр Михайлович** – аспірант кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця: [opalamarchukm@gmail.com](mailto:opalamarchukm@gmail.com)

**Панкевич Ольга Дмитрівна** - к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет ORCID 0000-0001-9319-3435 e-mail: [pankevich@vntu.edu.ua](mailto:pankevich@vntu.edu.ua)

**Palamarchuk Olexander** - graduate student of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya: [opalamarchukm@gmail.com](mailto:opalamarchukm@gmail.com)

**Olga Pankevych** – Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Engineering Systems in Construction. Vinnytsia National Technical University ORCID 0000-0001-9319-3435 e-mail: [pankevich@vntu.edu.ua](mailto:pankevich@vntu.edu.ua)