

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВЕНТИЛЯЦІЇ НА МІКРОКЛІМАТ ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ У РІЗНІ ПОРИ РОКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто вплив систем вентиляції на формування мікроклімату в житлових приміщеннях у різні пори року. Проведено порівняльний аналіз ефективності природної та механічної вентиляції з урахуванням сезонних змін температури, вологості та швидкості повітрообміну. Особливу увагу звернено на енергетичну ефективність вентиляційних рішень, забезпеченню комфорту для мешканців, а також впливу вентиляції на якість повітря в опалювальний та літній періоди. За результатами дослідження сформульовано рекомендації щодо оптимізації вентиляційних систем у залежності від кліматичних умов року.

Ключові слова: мікроклімат, система вентиляції, житлові приміщення, зимовий період, літній період, перехідний період.

Abstract

The influence of ventilation systems on the formation of microclimate in residential premises at different times of the year was considered. A comparative analysis of the effectiveness of natural and mechanical ventilation was carried out, taking into account seasonal changes in temperature, humidity and air exchange rate. Particular attention was paid to the energy efficiency of ventilation solutions, ensuring comfort for residents, as well as the impact of ventilation on air quality in the heating and summer periods. Based on the results of the study, recommendations were formulated for optimizing ventilation systems depending on the climatic conditions of the year.

Keywords: microclimate, ventilation system, living quarters, winter period, summer period, transitional period.

Вступ

Забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату в житлових приміщеннях є важливою умовою комфортного проживання. Система вентиляції призначена підтримувати належні показники температури, вологості та чистоти повітря. Змінні умови зовнішнього середовища у різні пори року впливають на ефективність роботи вентиляційних систем, що зумовлює необхідність їх оптимізації [1,2]. Метою роботи є аналіз впливу вентиляції на мікроклімат житлових приміщень протягом року та розробка рекомендацій щодо покращення її роботи. Завданнями дослідження є вивчення типів вентиляційних систем, оцінка їх ефективності у сезонних умовах, моделювання повітрообміну та підготовка практичних рекомендацій.

Результат дослідження

У результаті проведеного аналізу літературних джерел [1-8] було встановлено, що вентиляція є ключовим фактором формування сприятливого мікроклімату в житлових приміщеннях протягом усього року.

Ефективна система вентиляції забезпечує стабільний обмін повітря, що позитивно впливає на температуру, вологість, концентрацію вуглекислого газу, а також знижує рівень шкідливих речовин та пилу в повітрі, оптимальні параметри мікроклімату приміщень, які сприяють покращенню умов проживання в житлових приміщеннях.

У зимовий період особливо актуальною є проблема впливу різних конструктивних елементів будівель на роботу природної системи вентиляції, що знижує природну інфільтрацію повітря. За відсутності належної вентиляції в таких умовах спостерігається накопичення вологи, зростання відносної вологості, поява конденсату на вікнах та зовнішніх стінах, що спричиняє розвиток цвілі й погіршення тепловідчуттів. Аналіз показав, що при використанні припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією тепла в зимовий час можна зберігати тепло в приміщенні при одночасному забезпеченні необхідного рівня повітрообміну. Це дозволяє підтримувати відносну вологість у межах 40–60% та

температуру на комфортному рівні (18–22 °C) [3, 5].

У літній період основною проблемою є перегрів приміщень та зниження рівня кисню внаслідок тривалого перебування мешканців в кімнатах без провітрювання. У спекотну пору року вентиляція повинна не лише забезпечувати надходження свіжого повітря, а й сприяти охолодженню внутрішнього середовища. За результатами дослідження виявлено що у поєднанні з природним або механічним охолодженням, вентиляція дозволяє знижувати температуру повітря в приміщеннях на 2–4 °C у порівнянні з закритими просторами без вентиляції. Особливо ефективним є застосування нічного провітрювання, коли прохолодне повітря надходить у приміщення вночі та зберігає комфортну температуру вдень [2, 5].

У перехідні сезони (весна та осінь) вентиляція має забезпечувати баланс між підтримкою теплового режиму та регулюванням вологості. Саме в ці періоди коливання зовнішніх температур є найбільшими, що вимагає гнучкої системи керування вентиляцією. Було виявлено, що адаптивні системи вентиляції з сенсорами температури, вологості та CO₂ є найбільш ефективними для забезпечення стабільного мікроклімату. Вони дозволяють уникати надмірного охолодження або перегріву, що часто трапляється під час ручного провітрювання [4, 5].

Таким чином, вентиляція істотно впливає на формування мікроклімату житлових приміщень у різні пори року. Найбільш ефективними є комбіновані системи вентиляції, які враховують сезонні особливості, забезпечують автоматичне регулювання параметрів повітря та інтегруються з іншими інженерними системами будівлі. Забезпечення оптимального мікроклімату сприяє не лише підвищенню комфортності проживання, а й зменшенню енергоспоживання, покращенню здоров'я мешканців та довговічності будівельних конструкцій [6, 7, 8].

Висновки

Вентиляція є ключовим чинником формування здорового мікроклімату в житлових приміщеннях в холодний, теплий та перехідний періоди року. Взимку вона запобігає вологості та надлишковим втратам тепла, влітку — перегріву й нестачі кисню, а в міжсезоння — забезпечує стабільність умов при змінній погоді.

Найкращі результати дають автоматизовані системи вентиляції з системою клімат-контролю, що адаптуються до сезонних змін. Вони підвищують комфортність мікроклімату в приміщенні, знижують енергоспоживання та сприяють збереженню здоров'я мешканців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ASHRAE Handbook – Fundamentals. — American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2021.
2. CIBSE Guide A: Environmental Design. — Chartered Institution of Building Services Engineers, 2020.
3. Кузьменко, С.О. Вплив вентиляції на якість повітря у житлових приміщеннях // Будівництво та архітектура, 2022. — №1. — С. 34–39.
4. Попов А. П. Основи вентиляційних систем / А. П. Попов, О. В. Кравченко. — Харків: ХНАМГ, 2015. — 152 с.
5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. — К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. — 71 с.
6. Системи управління вентиляцією. Новітні рішення / ред. П. М. Руденко. — Львів: «Теплоенергопром», 2018. — 198 с.
7. Шульга М.О. Вентиляція та кондиціонування повітря. Навчальний посібник. / М.О. Шульга, І.П. Юхно. — Харків: ХНАМГ, 2004. — 148 с.
8. Ратушняк Г.С., Степанковський Р.В. Регулювання витрати аеродинамічних потоків в системах вентиляції та аспірації. Монографія. Вінниця: ВНТУ. 2015. 112 с.

Семенюшин Валентин Русланович — студент групи СМ-21Б факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, email: semenuhunvalentuna@gmail.com.

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.

Semenyshyn Valentyn Ruslanovich — student of group SM-21B of the Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering of Vinnytsia National Technical University, e-mail: semenuhunvalentuna@gmail.com.

Ratushnyak Georgiy Sergiyovich — 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.