**Роль Моделювання в оцінці комфорту та енергоефективності систем вентиляції та кондиціонування повітря**

***Іноземцев М.О., Грицук Ю.В.***

Донбаська національна академія будівництва і архітектури,

м. Краматорськ, Донецька область, Україна

Системи вентиляції та кондиціонування повітря у будівлях є важливими для забезпечення комфортних та здорових умов проживання та праці людей, а також для підвищення енергоефективності будівель. Однак проектування та експлуатація таких систем потребують врахування багатьох факторів, таких як кліматичні умови, теплові навантаження, характеристики обладнання, вимоги до якості повітря, витрати на енергію та інше. Для оптимізації систем вентиляції та кондиціонування повітря у будівлях використовується моделювання, яке дозволяє аналізувати різні варіанти та вибирати найбільш ефективні з точки зору комфорту та енергоефективності.

Моделювання систем вентиляції та кондиціонування повітря у будівлях може бути розглянуте на різних рівнях: від окремих елементів до цілих будівель або комплексів будівель. На рівні елементів можуть моделюватися характеристики та поведінка обладнання, такого як вентилятори, фільтри, охолоджувачі, нагрівачі, регулятори тощо. На рівні приміщень моделюються параметри повітряного середовища, такі як температура, вологість, швидкість, тиск, концентрація забруднюючих речовин тощо. На рівні будівель моделюються теплові та повітряні баланси, взаємодія між різними зонами, вплив зовнішніх умов, енергоспоживання тощо. На рівні комплексів будівель моделюються взаємозв’язки між різними будівлями, вплив на мікроклімат, оптимізація загальних систем тощо.

Моделювання систем вентиляції та кондиціонування повітря у будівлях допомагає вирішувати ряд задач, пов’язаних з оцінкою комфорту та енергоефективності (рис. 1).

Прикладами застосування моделювання систем вентиляції та кондиціонування повітря у будівлях різноманітного призначення (житлове та громадське будівництво, промисловість, медицина, освіта, культура, спорт тощо) можуть слугувати:

* В житлових будинках моделювання дозволяє вибирати найбільш економічні та екологічні рішення для вентиляції та кондиціонування повітря, такі як природна вентиляція, гібридна вентиляція, централізована або децентралізована система, індивідуальні або колективні кондиціонери тощо [1].

Рис. 1. Приклади задач, що можна розв’язати за допомогою моделювання систем вентиляції та кондиціонування повітря у будівлях

* В громадських будівлях, таких як торгові центри, кафе, ресторани, офіси, моделювання допомагає створювати комфортні умови для відвідувачів та працівників, а також знижувати енергоспоживання за рахунок оптимального розподілу повітря, використання теплових насосів, рекуператорів тепла, вентиляції з варіабельним об’ємом повітря тощо [2].
* В промислових будівлях, таких як заводи, фабрики, склади, моделювання дозволяє підтримувати необхідні умови для виробничих процесів, а також захищати працівників від шкідливих впливів, таких як пил, гази, токсичні речовини, висока температура, шум тощо. Для цього можна використовувати спеціальні системи вентиляції та кондиціонування, такі як локальна витяжна вентиляція, приточно-витяжна вентиляція, промислові кондиціонери, фільтрувальні та очисні пристрої тощо [1, 2].
* В медичних будівлях, таких як лікарні, клініки, санаторії, моделювання допомагає забезпечувати стерильність та безпеку повітряного середовища, а також сприяти лікуванню та профілактиці захворювань. Прикладом може бути використання системи вентиляції та кондиціонування повітря з високим рівнем очищення повітря, такі як ламінарна вентиляція, ультрафіолетове опромінення, іонізація тощо.
* В освітніх та культурних будівлях, таких як школи, університети, музеї, театри, моделювання допомагає створювати комфортні умови для навчання та розвитку, а також зберігати цінні експонати та об’єкти культури. Для рішення цієї задачі використовуються системи вентиляції та кондиціонування з точним регулюванням параметрів повітря, такі як температура, вологість, швидкість, тиск, концентрація СО2 тощо [3].
* В спортивних будівлях, таких як стадіони, спортзали, басейни, моделювання допомагає підтримувати оптимальні умови для фізичної активності та здоров’я, а також забезпечувати безпеку та гігієну. Для цього використовуються системи вентиляції та кондиціонування повітря з врахуванням особливостей кожного виду спорту, такі як вентиляція з варіабельним об’ємом повітря, вентиляція з підлогою, вентиляція з потолку, вентиляція з периметру, вентиляція з дифузорами тощо.

Таким чином, моделювання систем вентиляції та кондиціонування повітря у будівлях є ефективним інструментом для оцінки комфорту та енергоефективності, який дозволяє вибирати найкращі рішення для різних типів будівель та сфер діяльності. Моделювання допомагає підвищувати якість повітряного середовища, знижувати енергоспоживання, збільшувати продуктивність та задовольняти потреби людей.

**Література**

1. Вентиляція та кондиціювання громадських об’єктів : навчальний посібник / Джеджула В. В. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 71 с.
2. Середа Д.С., Боженко М.Ф. Високоефективні системи вентиляції і кондиціювання повітря громадських та промислових будівель. – Енергетика: економіка, технології, екологія, 2014. - №4. – С.66 – 71.
3. Ендхардт М. Опалення, вентиляція, кондиціонування повітря і охолодження (ОВКПіО) в енергоефективних будівлях. Системи інженерних комунікацій в енергоефективних будівлях. 14-18 травня, Київ. – Режим доступу: <https://cutt.ly/twUlrSxO> (доступ 17.11.2023)