УДК 697.91

В. В. Джеджула

СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ ЗІ ЗМІННОЮ ВИТРАТОЮ ПОВІТРЯ: ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розкрито сутність вентиляційних систем зі змінною витратою повітря. Визначено особливості їх проектування та експлуатації. Обґрунтовано пріоритетність їх використання для будівель громадського призначення.

Ключові слова: вентиляція, змінна витрата повітря, регулятор витрати.

Summary

In work the essence of ventilating systems with a variable consumption of air is disclosed. Features of their designing and operation are determined. Reasonably priority of their use for buildings of public appointment.

Keywords: *ventilation, variable air consumption, expense regulator.*

Вступ

Системи зі змінною витратою повітря почали впроваджувати відносно недавно. Їх розвиток пов'язаний зі все зростаючими вимогами до комфортності мікроклімату та появою новітніх технічних пристроїв для точної регуляції витрати повітря в системах центрального кондиціювання. Дані системи дозволяють гнучко розподіляти потоки повітря в приміщення, де на це є потреба і зменшувати витрату повітря в «незавантажених» приміщеннях. Використання потокорозподілу дозволяє зменшувати капітальні витрати на влаштування систем кондиціювання і вентиляції та зменшувати експлуатаційні витрати у порівнянні з системими мультизонального кондиціювання та системами чіллер-фанкоїл.

Метою даної роботи є дослідження особливостей проектування та експлуатації систем вентиляції зі змінною витратою повітря.

Результати дослідження

Сучасні громадські будівлі офісного типу потребують оснащення високоефективними системами кондиціювання для створення оптимальних мікрокліматичних умов згідно із нормативними документами [1, 2]. Завантаженість приміщень є змінною протягом дня і тижня та залежить від кількості працюючих, орієнтації приміщення відповідно до сторін горизонту, роботи офісного обладнання та інших факторів. За використання традиційних систем мультизонального кондиціювання, окрім системи вентиляції, виникає потреба у встановленні локальних пристроїв для охолодження: фанкойлів, внутрішніх блоків кондиціонерів, холодних балок та інших. Все це в комплексі призводить до значного зростання вартості системи кліматизації, тому що монтуються не одна, а дві системи: вентиляції і кондиціювання. Використання центрального кондиціювання суміщеного з вентиляцією зазвичай призводить до перевитрат енергії, оскільки дані системи розраховують на максимальні теплонадходження у приміщеннях і при центральній підготовці повітря локально врахувати особливості експлуатації кожного приміщення немає змоги. Таким чином відбуваються перевитрати енергії, і система не має достатньої гнучкості у керуванні при великій кількості приміщень, що обслуговуються.

Поява на кліматичному ринку регуляторів витрати повітря, які керуються центральним контролером і можуть змінювати витрату повітря у повітроводі у значних межах дозволило перейти до проектування та впровадження систем зі змінною витратою повітря (VAV). Згідно досліджень [3-

5] зниження енергетичних витрат в системах VAV може досягати більше 25% у порівнянні зі системами з постійною витратою повітря. Основним регулюючим органом в даних системах є термінали VAV залежні і незалежні від тиску. Найбільшого поширення набули термінали, що не залежать від тиску в системі (рис. 1).

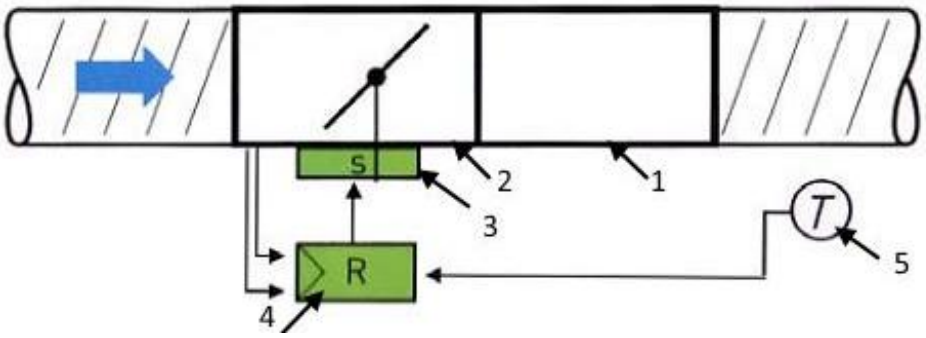

Рис. 1. Термінал VAV незалежний від тиску [3]: 1 – повітропровід; 2 – регулюючий клапан; 3 – сервопривід; 4 – VAV регулятор; 5 – сенсор температури

Аналіз літературної інформації [1-5] дозволив сформувати наступний перелік основних вимог до проектування систем вентиляції зі змінною витратою повітря:

1. Система повинна забезпечити у кожному приміщенні мінімальну санітарну норму чистого зовнішнього повітря на розбавлення будівельних шкідливостей і забезпечення дихання людей відповідно до вимог додатку Х ДБН В. 2.5-67 [1].
2. Витрата повітря повинна забезпечити асиміляцію тепло- волого надлишків та CO_2, які наявні у приміщенні у даний момент.
3. Кількість повітря, що протікає у повітроводах і витікає через розподільчі пристрої не повинна бути більшою, за необхідну відповідно до п.п. 1 і 2.
4. Робота системи в будь-якому діапазоні продуктивності не повинна призводити до перевищення нормованих рівнів звукового тиску у всіх октавних полосах.
5. Система повинна бути «гнучкою» тобто мати можливість до адаптації відповідно до нових конструктивних особливостей приміщень або зміни навантажень.
6. Рекомендований діапазон регулювання системи повинен знаходитись в межах 60%...100% від максимальної продуктивності системи для даного приміщення.

В процесі налагодження і експлуатації системи особливу увагу необхідно звернути на монтаж регулюючих пристроїв: необхідно дотримуватися рекомендацій виробників і забезпечити прямі ділянки до і після регулятора не менше 3 діаметрів повітровода. В перелік сервісних робіт обов'язково повинні входити роботи з технічного обслуговування приводів, сенсорів і клапанів, роботи з очищення повітроводів, фільтрів і вентиляторів. У випадку встановлення після регуляторів калориферів догріву – роботи з очищення поверхні нагріву.

Висновки

Сучасні системи вентиляції і центрального кондиціювання зі змінною витратою повітря відмінно зарекомендували себе як енергозберігаючі гнучкі системи. Кількісна регуляція витрати повітря відповідно до потреб у приміщенні дозволяє зменшити загальну витрату повітря, капітальні витрати та енергоспоживання (приблизно на 25%) у порівнянні з традиційними системами кондиціювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Опалення, вентиляція та кондиціювання: ДБН В 2.5-67:2013. – Мінрегіон України. – К. : 2013. – 146 с.
2. Системи вентиляційні. Загальні вимоги: ДСТУ Б А. 3.2 – 12: 2009 – К. : Мінрегіонбуд України. − 2010. – 8 с.
3. Системы VAV: краткое описание [Електронний ресурс]: Режим доступу http://belimo.com.ua/files/file00342.pdf

4. Ferrari L. Система с переменным расходом воздуха (VAV-система) / L. Ferrari // Авок. – 2002. – № 2. – С. 52-61.
5. Волков В.А. Аэродинамическая балансировка воздушной сети. Современный подход с использованием CAV регуляторов / В.А. Волков // Авок. – 2011. – № 2. – С. 56-60.

В'ячеслав Васильович Джеджула – доктор екон. наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: djedjulavv@gmail.com.

Vyacheslav V. Dzhedzhula — Doctor of Economic Science (Eng.), Professor of the Chair of engineering systems in construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: djedjulavv@gmail.com.