

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ТОРГОВОГО ЦЕНТРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано типи систем вентиляції для енергоефективного використання в торговому центрі. Наведено заходи для підвищення енергоефективності систем вентиляції в торговому центрі та запропоновано найвигідніший спосіб організації системи вентиляції. Наведено аналіз енергоефективності використання системи VAC порівняно з системою CAV.

Ключові слова: енергоефективність, торговий центр, система вентиляції, рекуператор, повітропровід, рентабельність, VAC, CAV.

Abstract

Types of ventilation systems for energy efficient use in the shopping center are analyzed. Measures to increase the energy efficiency of ventilation systems in the shopping center are presented and the most profitable way to organize a ventilation system is proposed. The analysis of energy efficiency of using the VAC system in comparison with the CAV system is given.

Key words: energy efficiency, shopping center, ventilation system, recuperator, air duct, profitability, VAC, CAV.

Вступ

Актуальним стає питання раціонального використання енергоресурсів. Особливо торгових центрів, в яких необхідно підтримувати оптимальні мікрокліматичні умови.

При проектуванні системи вентиляції оцінюється вартість виробу або установки з урахуванням витрат на їх експлуатацію. При розрахунку сукупних витрат необхідно враховувати, що покупна вартість становить часто близько 10%, а решта 90% витрачаються на експлуатацію та технічне обслуговування [1].

Запроектовані в торгових центрах з великим об'ємом приміщень системи вентиляції, що працюють з використанням природної тяги повітря є дешевими, але зовсім не енергоефективними і не економічними в процесі експлуатації. Використання збалансованої (припливно-витяжної) системи вентиляції дозволяє зменшити вплив деяких з факторів, але без влаштування рекуператорів також є не енергоефективною.

Покупці при комфортних мікрокліматичних умовах готові здійснювати більше покупок. Система вентиляції здійснює один з ключових впливів на мікроклімат в будівлі. Тому тема дослідження вибору енергоефективної та економічно доцільної системи вентиляції для торгових центрів є актуальною.

Результати дослідження

До основних вимог, які висуваються до систем вентиляції в торгових центрах, можна віднести такі: забезпечення якісної фільтрації повітря та необхідного повітрообміну, забезпечення підігріву та кондиціонування повітря, рівномірний розподіл повітряного потоку, зручність обслуговування і автоматизація управління, прийнятний рівень шуму, висока надійність [1-6]. В торгівельних центрах використовується припливна система вентиляції, витяжна система вентиляції, припливно-витяжна система вентиляції і системи вентиляції теплового відновлення та змінною витратою повітря.

Витяжна та припливна системи вентиляції використовують явище зміни тиску повітря в будівлі для забезпечення проникнення або видалення повітря. Разом з повітрям, що видаляється з приміщень, видаляється і тепло. Крім того данні системи не виконують основних вимог які висуваються для системи вентиляції торгового центру, а саме забезпечення якісної фільтрації та кондиціонування повітря. Ці системи мають ряд недоліків: як відсутність видалення вологи з повітря, ризик накопичення вологи в стінах приміщення створення місць з розрідженим повітрям, або надлишковим тиском в будівлі, що може призводити до підвищення втрат тепла крізь дверні та віконні отвори, та інше. Данні системи вентиляції не рекомендовано використовувати в торгових центрах.

Припливно-витяжні системи вентиляції в торговому центрі передбачають повністю механічний повітрообмін. Проте дана система значно енергоефективніша і економніша. Це явище досягається шляхом встановлення перехреснопотокових або роторних рекуператорів в повітропроводах.

Найвигіднішим способом організації припливно-витяжної системи вентиляції торгового центру вважається використання центрального кондиціонера. В цьому випадку відбувається об'єднання трьох інженерних мереж (опалення, вентиляції та кондиціонування) через загальну систему повітроводів. Чілер забезпечує охолодження води для повітроохолоджувачів.

Вентиляція торгових центрів може здійснюватися і за допомогою розміщеної на даху припливно-витяжної вентустановки. В цьому випадку до фанкойлів підводять припливні повітропроводи. Фанкойли своїми теплообмінниками доохолоджують або догрівають свіже повітря до оптимальних параметрів. До теплообмінників фанкойлів централізовано підводиться холодоагент або теплоносій від чілера. Така схема забезпечує можливість температурного регулювання в приміщеннях торгового центру [5].

Для підвищення енергоефективності такої системи вентиляції торгового центру додатково можна встановити сонячні батареї та сонячні колектори, які дозволять ще більше скоротити витрати на експлуатацію вентиляційних машин. Також велику роль в енергоефективності відіграють встановлення вентиляторів та насосів з високим ККД, встановлення систем автоматичного регулювання температури теплоносія на калорифери і використання регульованого частотного приводу вентиляторів [7].

Зменшити витрату електроенергії тепла та холоду в системах вентиляції може використання VAV систем. VAV- Variable Air Volume- вентиляційні системи зі змінною витратою повітря працюють в режимі зміни кількості повітря, що подається. Зміни теплового навантаження приміщення компенсується шляхом зміни об'єму приточного та витяжного повітря при його постійній температурі, подавальної від центральної припливної установки [2]. Зниження енергетичних витрат може становити 25% і вище в порівнянні з вентиляційними системами з постійною витратою повітря. У разі використання автоматичних цифрових систем DDC (Direct Digital Control) вентиляційна система VAV може бути повністю інтегрована з комплексною системою управління будівлею BAS (Building Automation System), що забезпечує користувачеві будівлі можливість моніторингу і управління параметрами роботи інсталяції [2].

Порівняно з системою вентиляції з постійною витратою повітря (CAV) капітальні затрати системи VAV будуть більші майже в 2 рази. Проте при тривалій експлуатації така система окупається надзвичайно швидко [4].

Термін окупності системи VAV, порівняно з системою CAV, для офісного приміщення становить менше двох років. Це свідчить про їх рентабельність і енергоефективність.

Висновок

В результаті аналізу було встановлено що припливна та витяжна система вентиляції з природньою подачею або видаленням повітря не є енергоефективними при використанні в

торгових центрах. Найбільш енергоефективно забезпечує оптимальні мікрокліматичні умови припливно-витяжна система. Енергоефективним способом організації припливно-витяжної системи вентиляції в торгових центрах є використання центрального кондиціонера. Проаналізовано доцільність використання системи VAC, порівняно з системою CAV. Система VAC дозволяє підвищити енергоефективність вентиляції майже на 25% і має малий термін окупності порівняно з системою CAV.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богословский, В. Н. и др. Отопление и вентиляция: учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 2. Вентиляция. – М.: Стройиздат, 1976. – 439 с.
2. Вентиляционные системы с переменным расходом воздуха (VAV-системы).- Режим доступа: http://www.rfclimat.ru/htm/vent_vav.htm
3. Жуковский С. С., Вознюк О. Т., Довбуш О. М., Люльчак З. С. Вентилювання приміщень. Навч. посібник. – Львів: Вид. НУ «Львівська політехніка», 2007. – 476 с.
4. Контроль подачі повітря для підвищення рівня енергоефективності в системах примусової вентиляції. - Режим доступа: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27222/1/Fedorchuk_magistr.pdf
5. Організація вентиляції в торгових приміщеннях: магазини, супермаркети, ТРЦ.- Режим доступа: <https://vencon.ua/ua/articles/organizatsiya-ventilyatsii-v-torgovykh-zavedeniyakh-magaziny-supermarkety-trts>
6. Природна вентиляція.- Режим доступа: <https://buklib.net/books/29849/>.
7. Ратушняк Г. С., Попова Г. С. Эксплуатация систем теплоснабжения та вентиляції. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 122 с.
8. Ратушняк Г. С., Степанковський Р. В. Регулювання витрати аеродинамічних потоків в системах вентиляції та аспірації. Монографія, ВНТУ. – Вінниця, 2015. – 112 с.

Дацюк Вячеслав Ігорович – студент, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: slavik.datsyuk1965@gmail.com

Ратушняк Георгій Сергійович – к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університету, м. Вінниця, e-mail: ratushnyak.gs@i.ua

Vyacheslav Datsyuk I. – Student, Faculty of Civil Engineering, Heat and Gas supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slavik.datsyuk1965@gmail.com

Ratushnyak Georgiy S. – Ph.D. (Engineering), Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Heat and Gas supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: ratushnyak.gs@i.ua