

УДК 697.2:697.9

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ ПРИМІЩЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ В М. РІВНЕ

В. В. Сідлецька

студентка 4 курсу, група ТГВ-41, навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Науковий керівник – к.т.н., доцент С.Б. Проценко

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

Шляхом техніко-економічної оцінки комбінованої опалювально-вентиляційної системи типу ClimaRad доведена доцільність застосування такої системи для зменшення витрат теплової енергії на опалення будівель.

Ключові слова: децентралізовані опалення і вентиляція, рекуперація тепла, економія теплової енергії.

Путем технико-экономической оценки комбинированной отопительно-вентиляционной системы типа ClimaRad доказана целесообразность применения такой системы для снижения затрат тепловой энергии на отопление зданий.

Ключевые слова: децентрализованные отопление и вентиляция, рекуперация тепла, экономия тепловой энергии.

Technical-economic evaluation of a combined heating and ventilation system ClimaRad proved the feasibility of such a system to reduce the cost of thermal energy for heating of buildings.

Keywords: decentralized heating and ventilation, heat recovery, heat savings.

Стрімке здорожчання енергоносіїв зумовлює необхідність застосування енергоощадних, ресурсозберігаючих та екологічно чистих технологій. Не менш важливою задачею є підвищення рівня комфорту в приміщеннях, що призначенні для роботи і проживання людей.

Одним із ефективних методів вирішення цих проблем у багатоповерхових житлових будинках може бути застосування децентралізованих систем опалення і вентиляції. Впровадження децентралізованої механічної вентиляції надає ряд переваг: можливість рекуперації тепла витяжного повітря та індивідуального регулювання інтенсивності вентиляції, підвищення рівня комфорту у квартирах, зменшення енерговитрат на опалення тощо.

Аналіз пропонованого сьогодні на ринку кліматичного обладнання дозволяє виділити комбіновану децентралізовану опалювально-вентиляційну систему ClimaRad голандського виробництва як досить оригінальне, перспективне та цікаве рішення існуючих проблем у системах опалення і вентиляції будівель [1-3].

Назва системи ClimaRad, яку можна перекласти з англійської як «кліматичний радіатор», описує структуру установки, що складається з двох основних частин: припливно-витяжної системи вентиляції з рекуператором тепла витяжного повітря та водяного радіатора (рис.).

Система подає в окрему кімнату від 30 до 125 м³/год свіжого, очищеного та підігрітого повітря і видаляє з приміщення стільки ж забрудненого повітря. Система контролю концентрації вуглекислого газу та вологості постійно слідкує за якістю повітря в кімнаті,

реагуючи на найменші зміни подачею свіжого чистого повітря. Вбудовані фільтри очищують припливне повітря.

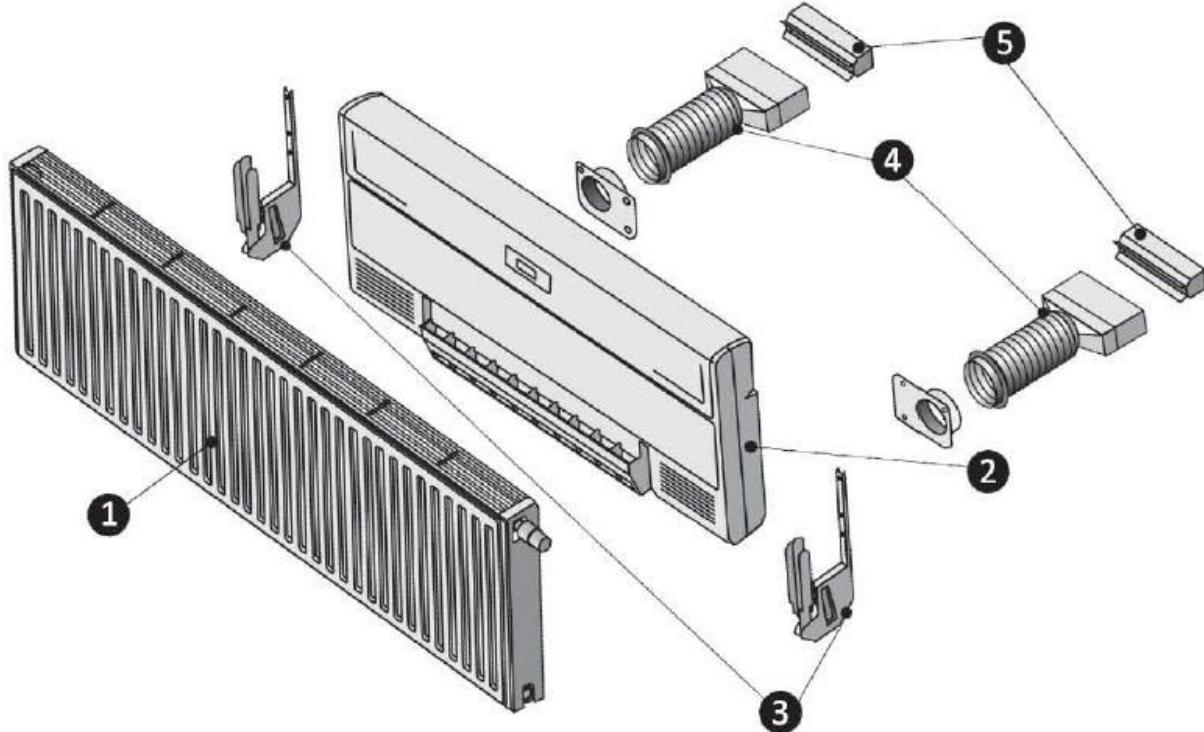


Рисунок. Елементи системи ClimaRad:

1 – водяний радіатор; 2 – припливно-вітяжна вентиляційна установка з рекуператором; 3 – монтажні кріплення; 4 – гнуучкі повітропроводи – припливний та витяжний; 5 – зовнішні фасадні решітки

У пристрой застосовані електростатичні фільтри товщиною всього 20 мм, що мають ефективність класу F7 і малі втрати тиску (порядку 10-20 Па) впродовж усього періоду їхньої експлуатації.

В теплообміннику відбувається рекуперація тепла витяжного повітря з ефективністю 85 %. Це зменшує витрати теплової енергії на опалення і запобігає надходженню в приміщення холодного свіжого повітря. Радіатор дogrіває свіже припливне повітря до потрібної температури, опалює приміщення та повністю приховує за собою вентиляційну установку, покращуючи естетичний вигляд системи. У свою чергу, вентиляційний блок створює додатковий теплоізоляційний бар'єр між радіатором і зовнішньою стіною. В результаті зменшуються тепловтрати та підвищується рівень комфорту в приміщенні.

Для оптимального використання ClimaRad рекомендується поєднувати ці пристрой зі встановленням витяжних вентиляторів періодичної дії в зонах підвищеної вологості – у ваннах, душових, вбиральнях тощо.

З метою техніко-економічної оцінки комбінованої опалюально-вентиляційної системи ClimaRad було виконано порівняння двох варіантів проектних рішень щодо влаштування поквартирного опалення 10-поверхового житлового будинку з вбудовано-прибудованими торговими приміщеннями для умов м. Рівне.

За першим варіантом у будинку передбачене влаштування комбінованої системи опалення і вентиляції із застосуванням опалюально-вентиляційних приладів ClimaRad 2 Standard. Ці прилади характеризуються порівняно високою вартістю через те, що в одному приладі поєднані сталевий панельний радіатор опалення та механічна припливно-вітяжна вентиляційна установка з фільтром і рекуператором теплоти зі складною системою автоматики, з датчиками вологості повітря і вмісту в ньому вуглекислого газу. Водночас

прилади ClimaRad дозволяють суттєво скоротити видатки на опалення приміщень завдяки високому ступеню (порядку 85%) рекуперації теплоти витяжного вентиляційного повітря.

За другим, базовим варіантом в будинку передбачені традиційні системи природної припливно-вітряжної вентиляції та опалення зі звичайними сталевими панельними радіаторами. В базовому варіанті як опалювальні прилади прийняті компактні сталеві панельні радіатори з нижнім підключенням марки Vonova виробництва концерну Vogel & Noot (Австрія). Вибір саме цієї марки радіаторів зумовлений тим, що типорозмірний ряд цих радіаторів та їхня потужність найбільш близько відповідають типорозмірному ряду радіаторів, що входять до складу приладів ClimaRad.

Як показують економічні розрахунки, капітальні видатки по порівнюваних варіантах становлять: за першим варіантом – 3921 тис. грн, за другим – 1247 тис. грн. Вартість влаштування системи опалення для житлового будинку за першим варіантом перевищує вартість системи за другим варіантом на 2674 тис. грн.

Згідно з результатами теплотехнічного розрахунку проектні тепловтрати будинку становлять 669 кВт, з них трансмісійні тепловтрати (за рахунок теплопередачі через огорожувальні конструкції) – 294 кВт, втрати тепла на нагрівання вентиляційного повітря – 375 кВт.

За розрахункової ефективності рекуперації тепла витяжного повітря 85% , прилади ClimaRad здатні зменшити теплове навантаження на систему опалення на $375 \cdot 0,85 = 319$ кВт. Тоді річна економія витрат теплої енергії на опалення будинку складе

$$Q_{P1Ч.ВЕНТ} = 3,6 \cdot Q_{ВЕНТ} \frac{t_B - t_{CO}}{t_B - t_3} \cdot 24 \cdot m \cdot 10^{-3} = \\ = 3,6 \cdot 319 \cdot \frac{20 - 0,1}{20 - (-21)} \cdot 24 \cdot 182 \cdot 10^{-3} = 2435 \text{ , ГДж,} \quad (1)$$

де $Q_{ВЕНТ}$ – розрахункова економія витрат теплої енергії на вентиляцію, 319 кВт;

t_{CO} – середня за опалювальний період температура зовнішнього повітря, 0,1°C;

m – тривалість опалювального періоду, 182 доби;

t_B – розрахункова температура внутрішнього повітря в житлових кімнатах, 20°C;

t_3 – розрахункова температура зовнішнього повітря, -21°C.

Переводячи річну економію витрат теплоти з ГДж у Гкал, отримаємо $2435 / 4,1868 = 582$ Гкал.

За чинного тарифу на послуги опалення для населення 763,93 грн/Гкал річна економія видатків на опалення за першим варіантом (з опалюально-вентиляційними приладами ClimaRad) становитиме $763,93 \cdot 582 / 1000 = 444$ тис. грн.

Додаткові видатки на влаштування комбінованої системи опалення і вентиляції житлового будинку, порівняно з базовим варіантом, за чинних тарифів здатні окупитися за $2674 / 444 = 6,0$ років.

Виконане техніко-економічне порівняння комбінованої системи опалення і вентиляції ClimaRad з традиційною системою опалення показує, що комбінована система втричі дорожча, але за рахунок рекуперації тепла витяжного повітря вона здатна значно зменшити теплове навантаження на опалювальну систему. Додаткові видатки на влаштування комбінованої системи можуть окупитися за порівняно короткий термін (порядку 6 років).

Список використаних джерел:

1. Design and performance of the ClimaRad air filter. ClimaRad technical data-sheet F1, ClimaRad B.V., 2006, 4 p.
2. Heating performance synergy. ClimaRad technical data-sheet H1, ClimaRad B.V., 2006, 4 p.
3. Руководство пользователя ClimaRad 1.1. – ClimaRad B.V., 2005. – 32 с.