УДК 697.38

Б.Т. Андрійович
В.В. Панкевич

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНОЇ СИСТЕМИ ПОВІТРЯНОГО ОПАЛЕННЯ ТА ПРИПЛИВНО-ВИТЯЖНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність використання повітряного опалення суміщеного з припливно-витяжною вентиляцією для створення комфортних параметрів мікроклімату. Проаналізовано принцип роботи комбінованої системи. її переваги та недоліки.

Ключові слова: *енергоефективність, повітряне опаленя, повітряний тепловий насос, енергоефективність, вентиляція, рекуперація теплоти, утилізація теплоти, припливно-витяжна установка.*

Abstract

The relevance of using air heating combined with supply and exhaust ventilation to achieve comfortable indoor microclimate conditions is considered. The operating principle of the combined system, as well as its advantages and disadvantages, is analyzed.

Keywords: *energy efficiency, air heating, air-source heat pump, ventilation, heat recovery, heat utilization, supply and exhaust ventilation unit.*

Вступ

Значна частина енергії, що використовується для забезпечення необхідних параметрів мікроклімату приміщень, втрачається разом із витяжним вентиляційним повітрям. Особливо актуальною ця проблема є для будівель із великими обсягами повітрообміну. Тому вдосконалення систем опалення, вентиляції та кондиціювання повітря шляхом використання відновлюваних джерел енергії та утилізації вторинних енергетичних ресурсів є достатньо актуальним.

Одним із можливих рішень є застосування комбінованих систем вентиляції та опалення на основі повітряних теплових насосів із рекуперацією [1]. Такий підхід дозволяє зменшити потребу в зовнішній енергії, підвищити ефективність роботи обладнання та забезпечити комплексне регулювання параметрів повітря в приміщенні.

Метою роботи є аналіз комбінованої системи вентиляції й опалення з використанням рекуператорів та теплового насоса для забезпечення нормативних параметрів мікроклімату.

Результати дослідження

Комбінована система вентиляції та опалення із повітряним тепловим насосом із рекуперацією являє собою інтегровану припливно-витяжну установку, у якій теплонасосний контур поєднується з теплообмінником для утилізації теплоти витяжного повітря. У холодний період року теплонасосна система забезпечує нагрівання припливного повітря за рахунок теплоти зовнішнього середовища та утилізованої енергії витяжного повітря. Частина відпрацьованого повітря повертається до камери змішування, де поєднується зі свіжим зовнішнім повітрям. Після змішування повітря проходить відповідну термічну обробку в контурі теплового насоса та подається до приміщення з необхідними температурними параметрами (рис.1).

Основними перевагами комбінованої системи є:

- зменшення споживання електричної енергії завдяки рекперації;
- поєднання в одній установці функцій вентиляції та опалення;
- підвищення енергетичної ефективності порівняно з іншими схемами кондиціювання;
- компактність конструкції та скорочення кількості окремих інженерних систем;

- зменшення використання традиційних енергоресурсів і пов'язаних із ними викидів CO_2.

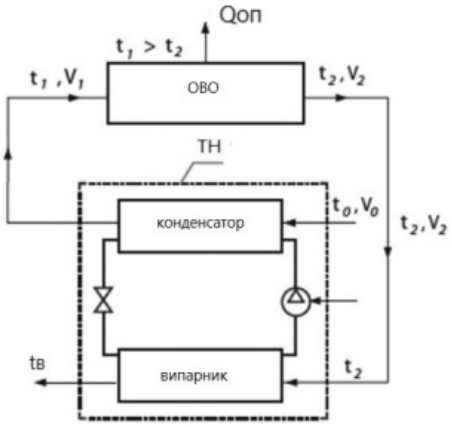


Рисунок 1 – Система повітряного опалення з тепловим насосом та утилізацією теплоти: ОВО – об’єкт вентиляції та опалення, ТН – тепловий насос, L – робота компресора, Qоп – втрати теплоти на опалення, t0, V0 – температура та витрата зовнішнього повітря, tв – температура повітря після випарника, t1, V1 – температура та витрата припливного повітря.

Зменшення потреби системи у зовнішніх енергоресурсах досягається завдяки максимально можливому використанню теплового потенціалу вентиляційних викидів. Найвищої енергетичної ефективності можна досягти шляхом комплексного застосування двох способів утилізації теплоти витяжного повітря - рекуперації та рециркуляції.

Також встановлено значний вплив рекуперації на енергоефективність системи. Застосування рекуператора з коефіцієнтом ефективності 0,6 забезпечує підвищення загальної ефективності системи приблизно на 23 % порівняно з відсутністю рекуперації. Подальше збільшення коефіцієнта рекуперації забезпечує додаткове зменшення електроспоживання приблизно на 10 % [2]. Це підтверджує вплив комплексного використання теплонасосного контуру та тепло утилізатора на енергоефективність систем створення мікроклімату.

Висновки

Застосування комбінованих систем вентиляції та опалення з використанням повітряних теплових насосів та рекуперації енергії витяжного повітря є перспективним напрямом підвищення енергоефективності будівель. Поєднання теплонасосного контуру та теплоутилізатора дозволяє забезпечити комфортні параметри мікроклімату, зменшуючи при цьому витрати електроенергії. Результати аналізу свідчать про доцільність впровадження таких систем у сучасні вентиляційні установки з урахуванням функціонального призначення будівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ратушняк Г. С., Попова Г. С. Енергозбереження та експлуатація систем теплопостачання: навч. посіб. Вінниця. ВДТУ. 2002. 120с.
2. Місюра Т. О. Енергоефективність комбінованих схем опалення, вентиляції та кондиціювання на основі повітряних теплових насосів : дис. доктора філософії за спеціальністю 144 «Теплоенергетика». Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. 168 с.

Андрійович Богдан Тарасович - магістрант кафедри Інженерних систем у будівництві, Вінницький національнийтехнічний університет, Вінниця.
Науковий керівник: ***Панкевич Володимир Вячеславович*** - Ph.D, старший викладач кафедри Інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Bohdan Andriiovych - master's student of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.
Supervisor: ***Volodymyr Pankevych*** — Ph.D., Senior Lecturer at the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.