

АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ РЕКУПЕРАТОРОМ

Сучасні системи припливно-витяжної вентиляції базуються на принципі рекуперації тепла – повернення тепла з відпрацьованого витяжного повітря. Тепле повітря, що виводиться з приміщення, нагріває холодне повітря, що надходить ззовні. Загальним недоліком сучасних рекуператорів є те, що вони не забезпечують додаткове нагрівання припливного повітря взимку, а охолодження – влітку при великій різниці температур і тому не дають змоги підтримувати мікроклімат в приміщенні в заданих межах.

Отже, актуальною є задача розширення функціональних можливостей рекуператорів з інтелектуальним керуванням всіма процесами теплообміну.

У роботі розглянуто розв'язок цієї задачі щодо апаратного забезпечення. Окрім того, для вимірювання температури застосовані сенсори температури з цифровим послідовним інтерфейсом, що дало змогу об'єднати виходи сенсорів одною лінією зв'язку, а в результаті зменшити загальну кількість ліній каналу зв'язку між пультом керування та виконавчими механізмами системи.

Як однокристалъну вбудовану комп'ютерну систему обрано мікроконтролер Arduino Mega 2560 на базі процесора AtMega, який повністю задовольняє ресурси, потрібні для реалізації системи. Однією з переваг такого мікроконтролера є ціна, легкість програмування, відлагодження і простота використання. Також цей мікроконтролер відрізняється від інших, наприклад Raspberry Pi, LPC 4078 тим, що дає змогу повністю керувати системою: є достатньо кількість пінів, що не потребуватиме використання додаткових розширювачів, до яких можна підключити всі пристрої, також доступний великий набір інтерфейсів, через які ці пристрої взаємодіють.

Для реалізації пристрою керування системою було використано LCD-дисплей, на якому буде відображатись вся необхідна інформація для користувача, а саме: поточна температура в приміщенні, дата і час. До системи керування було додано матричну клавіатуру

Годинник реального часу було підключено за допомогою протоколу I²C. Оскільки через певний проміжок часу годинник починає давати похибку, була додана можливість його переналаштування прямо з системи керування.

Мікроконтролер керує системою за допомогою трьохканального реле з комутацією напруг живлення.

Швидкість двигунів регулюється за допомогою широтно-імпульсної модуляції з використанням PID-регулятора. Встановивши правильні коефіцієнти дозволяє тонко керувати швидкістю двигунів, щоб збільшити термін їхньої роботи.

В системі реалізовано два режими роботи: нагрівання і охолодження. В системі встановлено чотири сенсори температури, які підключені по протоколу 1-Wire. Даний протокол дозволяє підключити усі сенсори до одного порта.

На початку роботи системи температури повітря в усіх каналах рекуператора дорівнює кімнатній. На рисунку наведений графік температури в каналах теплообмінника. На початку роботи системи температура повітря в усіх каналах рекуператора дорівнює кімнатній. З графіку можна зробити висновок, що час виходу рекуператора на стаціонарний режим роботи становить близько 40 хвилин. Таким чином, експериментальні дані підтверджують доцільність дослідження характеристик рекуператора в стаціонарному розгляді, оскільки перехідний період у рекуператора займає час, незначний в порівнянні з періодичністю зміни зовнішніх умов.

Зміну температури повітря від часу зображено на діаграмі 1.



Діаграма 1. Зміна температури повітря від часу:

T_{n1} - температура повітря, що видаляється, T_n -температура повітря в приміщенні, T_{n2} - температура припливного повітря після рекуперації

Проведені експериментальні дослідження розробленого макету системи керування рекуператором з продуктивністю 300 м³/год. Показано ефективність роботи керування та можливості подальшої модифікації.

Висновок. Розроблена система на основі мікроконтролера Arduino Mega 2560 на базі процесора AtMega, показала ефективність керування робочого рекуператора з можливістю розширення функціональних можливостей системи без суттєвої зміни апаратного забезпечення.