

ОГЛЯД ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вентиляція – процес видалення повітря з приміщення і заміна його свіжим, обробленим повітрям. Вентиляція – необхідна складова здорового мікроклімату в оселі, адже без необхідного об'єму свіжого повітря ми зіштовхнемось із погіршенням працездатності, самопочуття та здоров'я. Також вентиляція створює умови повітряного середовища, що відповідають вимогам технологічного процесу, збереження устаткування і будівельних конструкцій будівлі, зберігання матеріалів, продуктів.

Ключові слова: вентиляція, калорифер, теплообмінник, системи, комфортні умови, регулювання, зволожувач

Abstract

Ventilation - the process of removing air from the room and replacing it with fresh, treated air. Ventilation is a necessary component of a healthy microclimate in the home, because without the necessary amount of fresh air, we will face a deterioration in performance, well-being and health. Ventilation also creates air conditions that meet the requirements of the technological process, preservation of equipment and building structures of the building, storage of materials and products.

Keywords: ventilation, heater, heat exchanger, systems, comfort, adjustment, humidifier

Вступ

До обладнання систем вентиляції відносять різноманітне устаткування та установки, що приймають участь у процесі підготовки, обробки або переміщення повітряних мас. Таким устаткуванням є повітропроводи, заслінки, нагнітачі повітря (вентилятори), підігрівачі, охолоджувачі, зволожувачі та осушувачі повітря.

Результати дослідження

Розглянемо основне обладнання систем вентиляції [1]:

1. Водяний калорифер представляє собою стальний трубчастий теплообмінник, де проходить гаряча вода з системи опалення будівлі.

Функції водяного калорифера[2]:

- автоматичне підтримання заданої температури зворотної води в черговому режимі;
- автоматичне підтримання дозволеної тепломережою границі температури зворотної води;
- автоматичний контроль і запобігання небезпеки обмерзання калорифера шляхом аналізу температури зворотної води в каналі. Також контролюється сигнал капілярного термостату;
- можливість відключення контролю замерзання по температурі каналу в черговому режимі і в перший час після включення вентилятору (функція продувки каналу);
- керування циркуляційним насосом.

При переході з режиму «Викл» в режим «Робота», починається прогрів калорифера до температури зворотної води, визначеною графіком прогріву або статичною уставкою (режим «Прогрів»). Після прогріву і запуску починається регулювання температури повітря в припливному каналі. Циркуляційний насос працює завжди, коли працює водяний калорифер.

2. Електрокалорифери застосовують для нагріву повітря в системах опалення та вентиляції повітря в різних приміщеннях. В системах вентиляції електрокалорифери призначені для підігріву припливного повітря.

Корпус і комутаційна коробка виготовлені з оцинкованого сталевого листа, нагрівальні елементи - з нержавіючої сталі. Для герметичного з'єднання з повітроводами нагрівачі забезпечені гумовими ущільнювачами. Контакти термостатів виводяться на окремі клеми для зовнішнього підключення.

Агрегати з електричним нагрівачем стандартно комплектуються захисними термодетекторами. Також є захист електричного калорифера від короткого замикання, здійснювана плавкими

запобіжниками.

Принцип дії системи захисту електрокалорифера наступний: при виникненні загрози перегріву відбувається відключенням електрокалорифера і припливного вентилятора, з попередніми зніманням тепла.

Для кожного типорозміру існує кілька варіантів потужності. Більшої потужності можна досягти за допомогою установки нагрівачів послідовно один за одним. Всі трифазні нагрівачі з'єднуються між собою за схемою «зірка».

3. Водяні охолоджувачі призначені для охолодження припливного повітря в припливних або припливно-витяжних установках. Корпус виконаний з оцинкованої листової сталі, трубні колектори виготовлені з мідних труб, поверхня теплообміну – з алюмінієвих пластин. Охолоджувач обладнаний каплеуловлювачем і дренажним піддоном для збору і відводу конденсату.

4. Фреоновий охолоджувач (повітроохолоджувачі з прямим випарним охолодженням) призначені для охолодження припливного повітря в припливних системах вентиляції або припливно-витяжних установках. Корпус охолоджувача виконаний з оцинкованої листової сталі, трубні колектори виготовлені з мідних труб, поверхня теплообміну - з алюмінієвих пластин. Охолоджувачі призначені для експлуатації з холодоагентами R123, R134a, R152a, R404a, R407c, R410A, R507, R12, R22. Охолоджувач обладнаний каплеуловлювачем і дренажним піддоном для збору і відводу конденсату.

5. Вентилятори забезпечують подачу свіжого повітря з вулиці в приміщення і викид відпрацьованого повітря за межі приміщення. В склад установки входить пристрій плавного керування обертами вентилятора – частотний перетворювач. Завдяки йому є можливість плавної зупинки і розгону вентиляторів. Контролер керує частотним перетворювачем двома виходами: дискретним та аналоговим. Дискретний вихід контролера за допомогою контактора подає живлення на ПЧ в звичайному стані і відключає ПЧ від мережі при аварії вентилятора. Дану функцію можна не використовувати при наявності внутрішніх захисних ланцюгів в ПЧ. Аналоговим виходом контролер задає частоту обертання вентилятора. При цьому в ПЧ повинна бути задіяна функція «автоматичної зупинки».

6. Роторний рекуператор являє собою короткий циліндр, начинений розташованими вздовж і щільно упакованими шарами гофрованої сталі. Такий ротор розташовується в осьовому напрямку припливно-витяжної установки. Обертаючись, барабан регенератора спочатку пропускає через себе тепле витяжне, потім холодне припливне повітря. Пластини по черзі нагріваються й охолоджуються, віддаючи тепло вхідному холодному повітрю, безперервно підігріваючи його. Такий тип теплоутилізатора є найбільш ефективним, то в той же час доволі громіздким. Тому такі установки застосовують найчастіше на великих об'єктах, де є можливість розташувати припливно-витяжну систему в просторій вентиляційній камері.

Для управління роторним рекуператором реалізовані наступні функції[3]:

- Визначення доцільності включення рекуператора;
- Рекуперація тепла і холоду;
- Захист від обмерзання робочого колеса;
- Плавна зміна числа обертів приводу рекуператора для досягнення найбільшого ККД його роботи;

- Періодичний поворот робочого колеса вимкненого з роботи рекуператора.

Рекуператор включається в роботу, якщо виконані всі наступні умови:

- В даний час року дозволена робота рекуператора;
- Температура зовнішнього повітря нижче уставки, і температура в приміщенні вище температури зовнішнього повітря або температура зовнішнього повітря вище уставки, і температура в приміщенні нижче температури зовнішнього повітря;
- Різниця температур зовнішнього повітря і повітря в приміщенні більше 2°C).

Якщо ці умови виконані, рекуператор включається в роботу.

Продуктивність регулюється відповідно до завдання від регулятора.

Рекуператор вимикається з роботи, якщо виконано одну з таких умов:

- Змінилася пора року, і робота рекуператора в цю пору року заборонена;
- Температура зовнішнього повітря вище уставки, і температура в приміщенні вище

температури зовнішнього повітря або температура зовнішнього повітря нижче уставки, і температура в приміщенні нижче температури зовнішнього повітря;

- Різниця температур зовнішнього повітря і повітря в приміщенні менше 2 °С;
- Рекуператор аварійно зупинений через занадто великого падіння тиску на ньому;
- Рекуператор аварійно зупинений через падіння температури в витяжному каналі.

Крім регулятора температури припливного повітря на рекуператор також впливає і температура витяжки. При зниженні температури повітря у витяжному каналі нижче заданої в уставки «Твіт, норма» виникає небезпека обмерзання робочого колеса, тому управління перехоплюється обмежувальним регулятором, який буде знижувати продуктивність рекуператора до того моменту, поки температура витяжки не стабілізується на заданій відмітці.

Якщо робота рекуператора не потрібна або неможлива, то контролер буде здійснювати щоденний оберт робочого колеса для його очищення. У разі аварійного стану рекуператора оберт не проводиться.

Роторний рекуператор може ініціювати дві аварії:

- обмерзання робочого колеса - спрацьовує при падінні температури витяжки нижче 0 ° С. Рекуператор зупиняється, його робота поновлюється, коли температура витяжки стане вище аварійної. У журнал заноситься запис

«обмерзнув. рекуператора»

- Захист двигуна - при цьому контроль електричних параметрів електродвигуна здійснюється вбудованими функціями самого частотного перетворювача. У журнал заноситься запис «Аварія рекуператора», рекуператор відключається.

Обидві аварії зупиняють лише рекуператор, не зачіпаючи роботи інших частин вентустановки, вентилятори та інші виконавчі пристрої продовжують працювати в штатному режимі.

Коли вентиляційна установка зупинена, заслінка рециркуляції повністю відкрита. При відкритті заслінки припливного повітря заслінка рециркуляції закривається. Мінімальний і максимальний кут відкриття заслінки рециркуляції визначається санітарно-гігієнічними нормами. Системи з рециркуляцією застосовуються тільки якщо повітря, що надходить з приміщення не містить шкідливих речовин та токсичних домішок[4]. Повітряні клапани запобігають потраплянню в приміщення зовнішнього повітря при вимкненій системі вентиляції. Повітряні клапани особливо необхідні взимку, оскільки без них в приміщення буде потрапляти холодне повітря і сніг. Клапани працюють з електроприводом, що дозволяє автоматично відкривати їх при ввімкненні вентиляторів та закривати при вимкненні.

Повітряні фільтри застосовуються для очищення припливного, а в ряді випадків і витяжного повітря в системах вентиляції і кондиціонування. Служать для захисту повітропроводів, теплообмінників, вентиляторів, приладів автоматики та іншого вентиляційного обладнання від запилення, комах та інших не бажаних домішок. Зводять до мінімуму забруднення стін і стель близько повітродозподільних пристроїв. Фільтри грубої очистки можуть застосовуватися в якості першого ступеня очищення перед більш ефективними фільтрами. Фільтри необхідно періодично очищати від бруду та пилу, зазвичай не рідше одного разу на місяць.

Висновок

Ефективна та економічна робота вентиляційної системи досягається в першу чергу за рахунок сучасної системи автоматики та управління системою. Будь-яка система вентиляції є багатомірним об'єктом з великою кількістю зв'язків. Лише з сучасною АСУ працюючою за оптимальними алгоритмами можна задовольнити умовам безпеки, ефективності, надійності та економічності при роботі такої системи. Також, сучасні системи автоматики мають зручний інтерфейс керування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондарь Е.С., Гордиенко А.С. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Київ: ТОВ «Видавничий будинок» «Аванпост-Прим», 2005. 560 с.
2. Голінко І. М., Галицька І.Є. Динамічна модель теплообміну для водяного калорифера у просторі станів // Інформаційні системи, механіка та керування. Київ – 2016. № 15, – С. 83–92.
3. Голінко І.М. Моделювання та оптимізація систем керування: монографія. Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький, 2012. 262 с.
4. Голінко І.М., Галицька І.Є. Промислове приміщення як динамічний елемент системи керування штучним мікрокліматом // Інформаційні системи, механіка та керування. Київ – 2018. № 18, С. 30–38.

Слободян Наталія Михайлівна – доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, email: NSlobodian61@gmail.com.

Тулаганов Арслан – студент групи БТ-186, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tulaganovArslan@gmail.com.

Slobodian Natalia – lecturer of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: NSlobodian61@ gmail.com.

Tulaganov Arslan – Department of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tulaganovArslan @gmail.com.