

ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОМИСЛОВИМ КОНДИЦІОНЕРОМ З РЕЦИРКУЛЯЦІЄЮ ПОВІТРЯ

Шибіко В.С., магістрант, Кіселичник О.І., доцент, к.т.н.

кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. На даний час актуальним питанням є впровадження енергозберігаючих технологій в народне господарство. Одним з об'єктів керування, де можливе суттєве енергозбереження, є промисловий кондиціонер, адже технологія одночасного керування температурою та вологістю повітря передбачає “алогічне” поєднання попереднього політропічного або адіабатичного його охолодження з наступним нагріванням [1]. Таким чином, прямоточні системи кондиціонування є високоенергозатратними і значна частина цієї енергії в буквальному розумінні викидається в атмосферу. Санітарні норми та правила дозволяють для цілої низки приміщень використання рециркуляції повітря. У цьому випадку параметри вхідного повітря кондиціонера суттєво ближче до заданих і економиться певна частина енергії на його обробку. Проте, дещо ускладнюється задача автоматичного керування через появу додаткового зворотного зв'язку в об'єкті керування через канал рециркуляції повітря [2].

Мета досліджень. Метою роботи є розробка функціональної схеми каскадної системи автоматичного керування промисловим кондиціонером з рециркуляцією повітря.

Матеріали досліджень. Функціональна схема каскадної системи автоматичного керування промисловим кондиціонером з рециркуляцією повітря представлена на рис. 1.

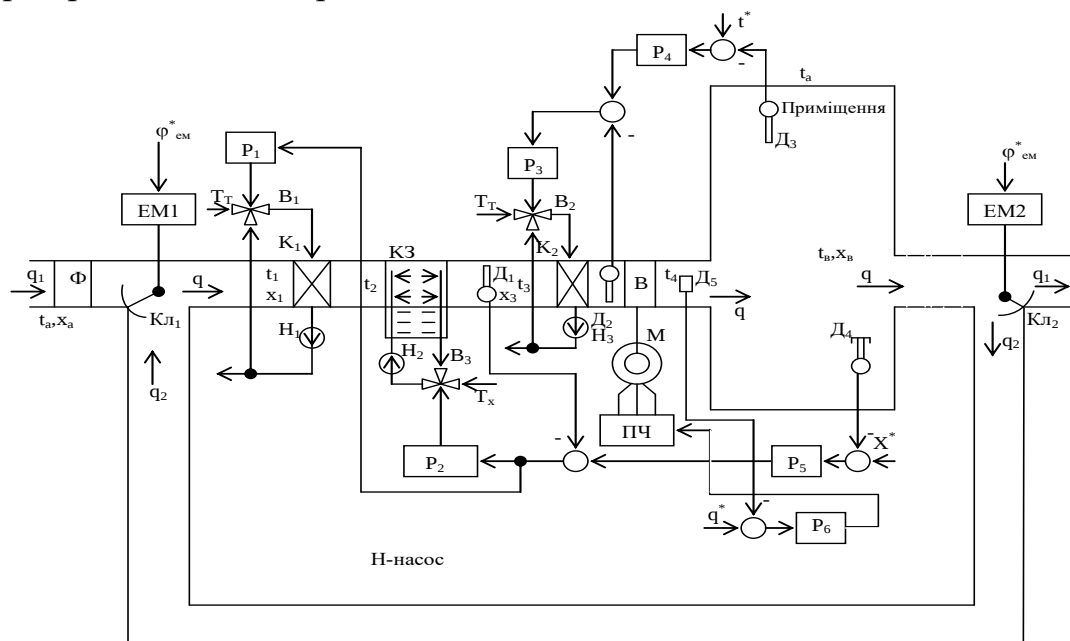


Рисунок 1 – Функціональна схема каскадної системи автоматичного керування промисловим кондиціонером

Атмосферне повітря температурою t_a в кількості (масова швидкість) q_1 змішується з рециркульованим повітрям із приміщення температурою t_b у кількості q_2 . Пропорції змішування визначаються положенням повітряного клапану $Кл_1$, що приводиться в дію електромеханізмом ЕМ1. Клапан $Кл_2$ визначає пропорції повітря, які виводяться через фільтр в атмосферу q_1 та рециркульованого повітря q_2 . Положення клапанів $Кл_1$ та $Кл_2$ повинні бути однаковими в будь-який момент часу. Далі для зимового періоду суміш підігрівається у калорифері першого підігріву $К_1$ до температури t_2 , адіабатично зволожується до відносної вологості 100% і охолоджується до температури t_3 у камері зрошування $КЗ$, підігрівається у калорифері другого підігріву $К_2$ до температури t_4 , акумулює теплове навантаження та навантаження вологості у приміщенні. Для літнього періоду повітря після клапана $Кл_1$ політропічно охолоджується до температури t_3 в $КЗ$ та осушується ($К_1$ відключається), після цього проходить аналогічну обробку, як і для зимового періоду. Величина відносної вологості у приміщенні ϕ_b визначається температурою t_b та вологовмістом x_b . Поділ на літній і зимовий періоди є умовним, оскільки параметри атмосферного повітря t_a та його вологовмісту x_a протягом дня можуть істотно змінюватися [1].

Сигнал завдання швидкості обертання вентилятора V виробляється регулятором P_6 на основі різниці завдання витрат q^* і фактичних витрат q , виміряних датчиком $Д_5$, та відпрацьовується асинхронним двигуном M з перетворювачем частоти ПЧ. Каскадна система керування температурою включає внутрішній контур температури на виході $К_2$ з регулятором P_3 та датчиком $Д_2$ та зовнішній - температури в приміщенні з P_4 та $Д_3$. Каскадна система керування вологістю включає зовнішній контур вологості з P_5 та датчиком вологості $Д_4$ і внутрішній контур температури точки роси на виході $КЗ$ з датчиком температури $Д_1$. В зимовий період в контурі використовується регулятор P_1 , у літній – P_2 . Промислові ПІ-регулятори типу РБІМ P_1 , P_2 , P_3 здійснюють поворот трьохходових змішувальних клапанів $В_1$, $В_3$, $В_2$, забезпечуючи змішування теплоносія T_t чи холодоносія T_x з відпрацьованою водою, тобто, здійснюється локальна рециркуляція води відносно теплообмінників $К_1$, $К_2$ та $КЗ$, що забезпечує додаткове енергозбереження.

Висновки. Розроблена функціональна схема каскадної системи автоматичного керування промисловим кондиціонером в умовах рециркуляції повітря та тепло- і холодоносіїв забезпечить не лише прийнятну комфортну якість керування параметрами повітря, а й суттєво заощадить енергоресурси.

Перелік посилань

1. Кіселичник О.І. Багатоканальна система автоматичного керування кондиціонуванням повітря виробничих приміщень. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Київ НТУУ “КПІ”, 1997. –16с.
2. А.М.Халимовский, О.И.Киселичник, Н.Я.Островерхов, А.М.Суходоля, А.Ю.Хандогин, “Микропроцессорная система автоматического управления параметрами воздуха рабочей среды человека”// Электроника и связь, № 13, -Київ: НТУУ «КПІ» и КВИУС, 2001.-с.50-54.