

**О.С. КРУГОВА**, студент, НТУ "ХПІ", Харків

**Ю.С. ГРИЩУК**, канд. техн. наук, проф., НТУ "ХПІ", Харків

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕЛЕКТРОКОНВЕКТОРІВ**

Розроблена структурна схема для автоматизації дослідження електроконвекторів. Вибраний базовий мікроконтролер для проведення досліджень. Розроблений алгоритм роботи схеми для дослідження режимів роботи електроконвектора.

Разработана структурная схема для автоматизации исследования электроконвекторов. Выбран базовый микроконтроллер для проведения исследований. Разработан алгоритм работы схемы для исследования режимов работы электроконвектора.

**Вступ.** Опалення приміщень в холодні пори року є доволі важливим питанням як з економічного боку, так і з боку безпеки кінцевого споживача.

Одним з приладів для обігріву помешкань є електроконвектор, що призначений для нагрівання навколишнього повітря шляхом природної конвекції. Надійність цього пристрою є доволі важливою, так як від неї залежить працездатність нагрівального елемента, від роботи якого може залежати не тільки виконання певної роботи, але і людське життя.

**Метою даної роботи** є проведення огляду і аналізу існуючих конструкцій побутових електроконвекторів та проведення розрахунку нагрівального елемента з метою проектування та розробки електроконвектора з покращеними технічними характеристиками.

**Структурна схема.** Покращення надійності побутового електроконвектора потребує дослідження параметрів роботи нагрівальних елементів, що входять до його складу. Автоматизація досліджень електроконвекторів може бути виконана за допомогою стенду, розробленого на базі сучасного мікроконтролера (МК). Результати таких досліджень дозволять підібрати оптимальні параметри нагрівальних елементів та електроконвекторів, виконати контроль їх параметрів та провести серію дослідів, максимально наближених до реальних умов їх використання.

Для автоматизації досліджень електроконвекторів та інших нагрівальних приладів пропонується структурна схема на базі мікроконтролера КМ 1816BE51, яка зображена на рис.1. Восьмирозрядний високо-

продуктивний однокристальний мікроконтролер KM1816BE51 виконаний за високоякісною n-МОП технологією є програмно сумісним з іншими мікроконтролерами сімейства MCS-51 [1-6]. Продуктивність вибраного мікроконтролера є достатньою для виконання поставленої задачі. Контрольовані параметри електроконвекторів можна змінювати, тим самим розширювати межі використання тестового стенда.

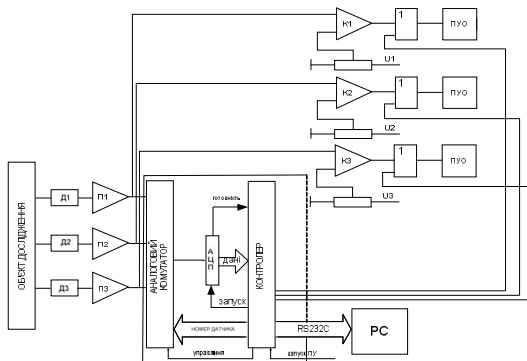


Рис. 1. Структурна схема для автоматизації дослідження електроконвекторів.

Дана схема включає:

- датчики контрольованих параметрів (температури нагрівного елемента, температури корпусу, температури приміщення) Д1–Д3;
- нормуючі підсилювачі П1–П3;
- комутатор аналогових сигналів типу КР 590 КИ6;
- аналого-цифровий перетворювач типу К1113 ПВ1;
- мікроконтролер, що містить вбудований генератор тактових сигналів, пам'ять команд, ОЗП, вбудовані три порти і послідовний канал зв'язку;
- компаратори К1–К3 типу К554 СА3, виходи яких по "або" об'єднані вихідними керуючими сигналами мікроконтролера;
- пристрої узгодження і обміну ПУО1–ПУО3, які включають виконавчі пристрої силової установки, які задають режим випробування або досліджень.

Через послідовний інтерфейс RS232C стенд пов'язаний з ПЕВМ, яка може змінювати режими випробувань або досліджень, а також

приймати, запам'ятовувати, відображати і документувати результати випробувань або досліджень.

До досліджуваного об'єкту підключені відповідні датчики. Датчики контрольованих параметрів Д1–Д3 є перетворювачами температури нагрівного елементу, температури корпусу і температури приміщення в напругу. Нормуючі підсилювачі погоджують вихідну напругу датчиків з необхідним вхідним сигналом АЦП 0–10 В і забезпечують низький вихідний опір.

Комутатор аналогових сигналів перемикає один з входів на вихід залежно від керуючого коду, що поступив від мікроконтролера.

АЦП є швидкодіючим десятирозрядним перетворювачем вхідної напруги в паралельний двійковий код. Запуск перетворювача проводиться мікроконтролером, закінчення перетворення викликає сигнал готовності, який є командою для зчитування даних.

Мікроконтролер, відповідно до заданої програми, управляє процесом досліджень або випробувань шляхом із заданою періодичністю датчиків Д1–Д3 відповідно до алгоритму управління. Вихідні сигнали датчиків унаслідок їх різної фізичної природи можуть потребувати посилення і проміжного перетворення на АЦП або схемах формувачів сигналів, які найчастіше виконують функції гальванічної розв'язки і формування рівнів двійкових сигналів стандарту ТТЛ. Компаратори К1–К3 є паралельним апаратним контуром для захисту від аварійних режимів. ПУО1–ПУО3 є підсилювачами потужності, які управляють виконавчими пристроями силової установки.

У якості датчиків температури можуть використовуватися термопари. Наприклад, хромель-алюмельові термопари, які відрізняються невисокою вартістю, призначені для вимірювання температури в діапазоні від  $-270^{\circ}\text{C}$  до  $+1372^{\circ}\text{C}$ . Чугливість цих термопар складає  $41\text{ мкВ}/^{\circ}\text{C}$ .

**Алгоритм роботи.** Блок-схема алгоритму наведено на рис. 2. Для проведення досліджень на початку приводимо стенд у початковий стан. Далі занулюємо лічильник номеру датчика. Підключаємо датчик температури нагрівного елемента. Вмикаємо аналоговий комутатор.

Далі на АЦП подається сигнал запуску, після зчитування і перетворення сигналу датчика, АЦП посилає сигнал готовності на мікроконтролер. Дані прийняті з датчика видаються зовнішньому пристрою через універсальний асинхронний приймач-передавач (УАПП) персональному комп'ютеру для подальшого зберігання та обробки.

Після цього програма аналогічно тому, як знімалися дані з датчика температури нагрівного елемента, зчитує дані з датчиків температури корпусу і приміщення.

