

КЛІМАТ-КОМП'ЮТЕР ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

В.М. Решетюк, Н.А. Засць, В.М. Штепа,
кандидати технічних наук
В.М. Пуха, інженер

Розроблено клімат-комп'ютер для шампінйонного господарства "СОТА 818", що має невелику вартість при технологічно достатній функціональності; здійснює вимірювання технологічних параметрів та управління виконавчими механізмами.

Мікропроцесорний контролер, клімат-комп'ютер, інтерфейс, архітектура, мережа, реєстр.

Мета досліджень. Правильно побудована шампінйонниця і відповідне її технічне забезпечення створюють головну умову отримання високих урожаїв грибів. Відповідно, основними завданнями при проектуванні шампінйонниці є правильний вибір системи опалення, вентиляції, кондиціонування повітря та засобів їх автоматизації. При цьому опалення теплиць – один з найенергоємніших процесів у технології вирощування грибів, а частка теплової енергії у собівартості продукції може становити понад 80 % [1]. Беззаперечно, що підтримання технологічного процесу в енергоефективних межах можливе лише за наявності надійної системи управління.

Оскільки при застосуванні простих систем управління кількість та якість отриманого продукту, а також витрати енергоресурсів в значній мірі залежать від досвіду та стану оператора існує об'єктивна необхідність у використанні систем управління на базі мікропроцесорних контролерів для вирішення поставленої задачі – підтримання енергоефективного мікроклімату в грибниці [2, 3]. Технологіями доведено, що найкращий врожай отримують з грибниць площею 180 м², тому приміщення для вирощування грибів поділяють на ділянки, в кожній з яких потрібно підтримувати задані кліматичні умови.

Матеріали і методика досліджень. Класична система автоматизації матиме ієрархічно розподілену структуру (рис. 1), де для кожної ділянки технологічного процесу передбачається робоча станція, що призначена для вирішення автономних задач керування цією ділянкою (локальна технологічна станція ЛТС).

Відомо, що основним вузлом технічної структури ієрархічно розподілених автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСКТП) є робоча станція (РС), тобто станція для оброблення даних, призначених для роботи з користувачем [4]. В АСКТП РС поділяють на *локальні технологічні (ЛТС)*, *операторські (ОПС)* і *диспетчерські (ДС)* (рис.1).

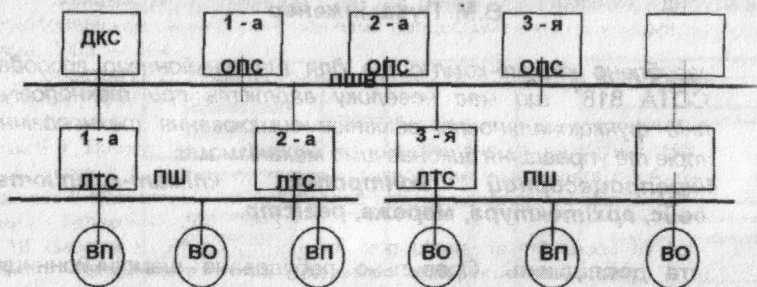


Рис. 1. Класична структура ієрархічно-розподілених автоматизованих систем керування технологічними процесами

Найчастіше ЛТС реалізується з допомогою одного або кількох МПК, що мають засоби для роботи у складі мереж. У разі об'єднання кількох МПК нижнього рівня, а також підключення віддалених пристроїв зв'язку з об'єктом до датчиків і виконавчих механізмів вони утворюють обчислювальну мережу нижнього рівня, яку називають *польовою шиною ПШ*. Основною обчислювальною мережею АСКТП є ЛОМ верхнього рівня – *промислова шина виробництва ПШВ*. Склад цієї мережі може суттєво змінюватися залежно від особливостей виробництва, програмного забезпечення та ідеології розробника. Як правило, до неї підключають ЛТС, ОПС та ДКС, а іноді й окремі МПК. Необхідність безпосереднього підключення МПК виникає при керуванні невеликими технологічними ділянками, які розташовані на значній відстані від основного технологічного обладнання.

Розподіл функцій керування серед станцій у розв'язанні задач відбувається так: задачі керування розв'язують тільки в ЛТС та ОПС, а у ДКС передаються кінцеві результати.

Відомо багато виробників автоматизованих систем для підтримання мікроклімату в приміщенні, однак придбання їх та встановлення у шампінйонниці потребує значних витрат – 7000 – 30000 грн. Незважаючи на високу рентабельність, зростання українського ринку шам-

шампінйонів забезпечується, головним чином, дрібними виробниками. Зрозуміло, що для невеликих площ виробництва недоцільно та невигідно встановлювати такі системи.

Виходячи з вищесказаного та враховуючи актуальність завдання, на кафедрі автоматики та робототехнічних систем імені академіка І.І. Мартиненка НУБіП України було розроблено клімат-комп'ютер для шампінйонного господарства "СОТА 818", вартість якого – 2000 грн, при технологічно достатній функціональності.

У ієрархічній структурі класичних систем автоматизації (див. рис. 1) він займатиме власну технологічну нішу – проміжну між промисловими мікроконтролерами (PLC) та однокристальними мікропроцесорними розробками на базі одиничних PIC, Atmel тощо.

Система "СОТА 818" (рис. 2) здійснює:

- вимірювання технологічних параметрів;
- управління перетворювачем частоти;
- управління заслінками.

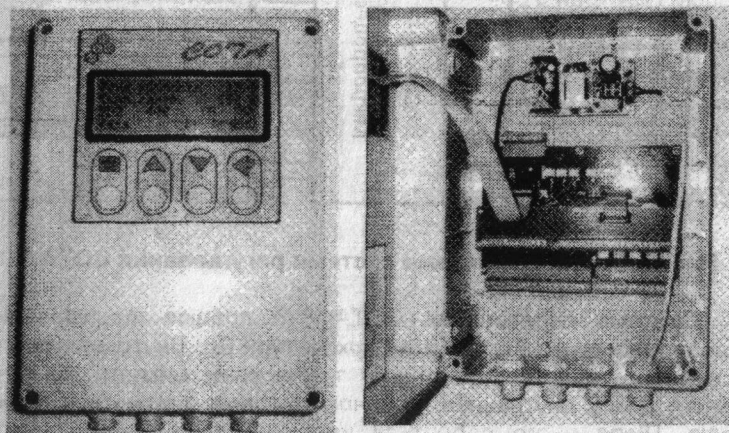


Рис. 2. Зовнішній вигляд "СОТА 818"

Схема вимірювання температури має високу захищеність від шумів і дозволяє підключати датчики температури DS18B20, що працюють у діапазоні від $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$.

На екран передньої панелі системи регулювання виводяться покази всіх каналів вимірювання. У разі обриву датчика, або, якщо датчик просто не підключений, замість виміряного значення виводиться повідомлення «NC». Якщо на лінії зв'язку є перешкоди,

то замість виміряного значення виводиться повідомлення «Еп» помилка на лінії передачі датчик – прилад.

Система регулювання "COTA 818" конфігурується через передню панель приладу, або через інтерфейс RS – 485 (протокол ModBus), що також дозволяє використати прилад як "віддалений контролер", при роботі в мережах управління і збору інформації.

Параметри конфігурації системи регулювання "COTA 818" (рис. 3) зберігаються в енергонезалежній пам'яті і прилад здатний відновити виконання завдань після переривання напруги живлення.

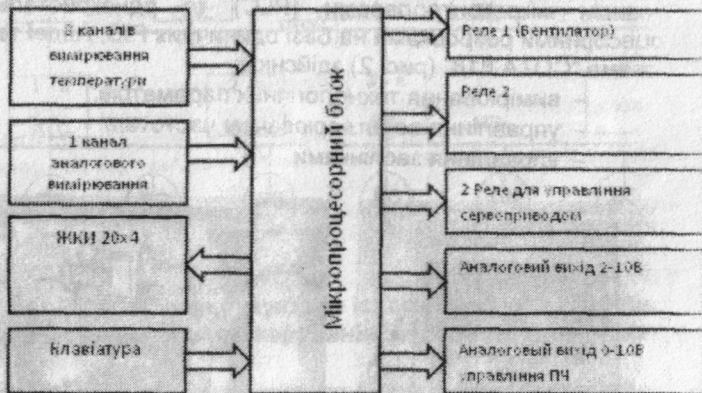


Рис. 3. Структурна схема системи регулювання COTA 818

Система регулювання COTA 818 працює під управлінням мікропроцесорного блока RISC архітектури [5]. Внутрішня програма системи функціонує з постійним тимчасовим циклом. На початку кожного циклу внутрішньої робочої програми зчитуються значення входів. Після цього робляться необхідні обчислення, підготовка даних для виведення на екран і видачі управляючих дій.

Формат кожного байта, який приймається контролером такий: 1 start bit, 8 data bits, 1 Stop Bit (No Parity Bit); LSB (Least Significant bit) молодший біт передається першим.

Кадр ModBus повідомлення такий:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA	CRC CHECK
8 BITS	8 BITS	k × 8 BITS	16 BITS

Адреса контролера (slave- пристрої) в мережі(1-255), за якою звертається SCADA система (master- пристрій) зі своїм запитом. При відправці з "віддаленого контроллера" відповіді, він розміщує цю ж (паспну) адресу в цьому полі, щоб master - пристрій знав, який slave пристрій відповідає на запит.

Терморегулятор 8Т - LCD - REG - RS485 підтримує такі функції:

Function Code	Функція
03	Читання регістра (ов)
06	Запис в один регістр

Інтерфейс призначений для використання віддаленого контролера при роботі в системах управління і збору інформації (прийому-передачі команд і даних), SCADA системах тощо.

Протоколом зв'язку по інтерфейсу RS - 485 є протокол ModBus.

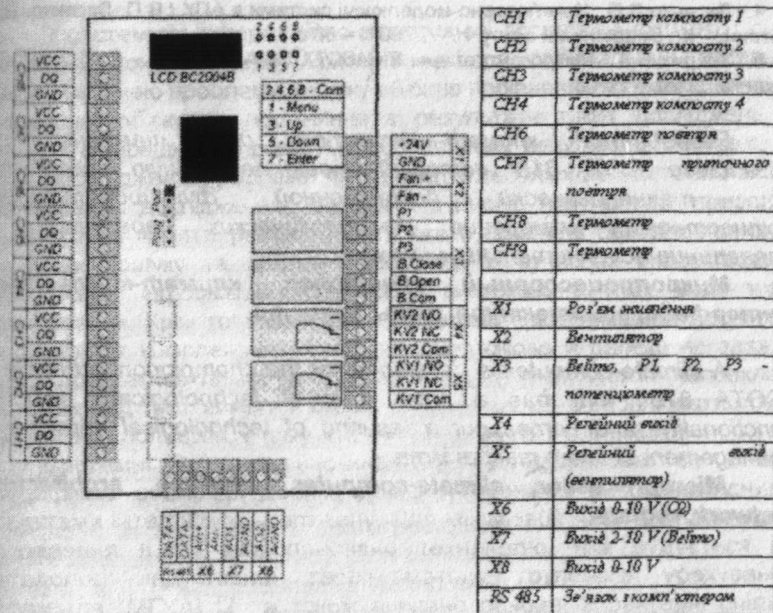


Рис. 4. Електрична схема з'єднань "COTA 818"

Для роботи необхідно настроїти комунікаційні характеристики системи регулювання "СОТА 818" (рис. 4) так, щоб вони збігалися з налаштуваннями обміну даними головного комп'ютера (див. рис. 1).

Висновки

Клімат-комп'ютер "СОТА 818" є перспективною розробкою для сучасною українського ринку шампінйонів (інших агровиробництв) оскільки має нижчу за PLC-контролери ціну при технологічній відповідності.

Список літератури

1. Славин Р.М. Научные основы автоматизации производства в животноводстве и птицеводстве / Р.М. Славин. – М.: Колос, 1974. – 372 с.
2. Мартыненко И.И. Автоматика и автоматизация производственных процессов / И.И. Мартыненко, Б.Л. Головинский – М.: Агропромиздат, 1985. – 335 с.
3. Мартиненко І.І. Проектування систем електрифікації та автоматизації сільського господарства / І.І. Мартиненко, В.П. Лисенко. – К.: Вища шк., 1999. – 201 с.
4. Лисенко В.П. Комп'ютерно-моделюючі системи в АПК / В.П. Лисенко, Б.Л. Ботвин. – К.: Видавничий центр НАУ, 2004. – 88 с.
5. Ульрих В.А. Микроконтроллеры PIC16C7X / В.А. Ульрих. – СПб.: Наука и техника, 2000. – 254 с.

Разработан климат-компьютер для шампиньонного хозяйства "СОТА 818", который имеет небольшую стоимость при технологически достаточной функциональности; осуществляет измерение технологических параметров и управление исполнительными механизмами.

Микропроцессорный контролер, климат-компьютер, интерфейс, архитектура, сеть, регистр.

A climate-computer is developed for the champignon economy of "SOTA 818", that has a small cost at technologically sufficient functionality, and carries out measuring of technological parameters, management of users mechanisms.

Microprocessor, climate-computer, interface, architecture, network, register.