

Іванов В. О., магістр (ivanov.vladz197@gmail.com).

Лесіна Є. В., к.ф.-м.н., доцент (eugenia.lesina@donntu.edu.ua)

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА У ЗЕРНОСУШАРЦІ

На сьогодні наша країна має буди дуже розвиненою державою у зернопереробній промисловості з сучасним та автоматизованим обладнанням, яке надасть змогу забезпечувати наше населення та експортувати в інші країни зернові продукти вищого гатунку. Покращення виробничого процесу залежить від досконалості технічних, виробничих процесів та обладнання, рівню кваліфікації робітників обслуговуючих техніку та всі процеси. З цією метою необхідно розширити матеріально-технічну базу по прийманню, обробці і зберіганню зерна. Нажаль, будівництво нових, вдосконалених підприємств потребує дуже великих обсягів капіталовкладень, що є для нашої країни досить складно на сьогоднішній день. Тож найкращим виходом з цієї ситуації є модернізація або реконструкцію багатьох існуючих підприємств України для покращення обробки та зберігання зернових та соняшникових культур.

В роботі наведено огляд модернізації та реконструкції зерносушарки моделі «ДСП-32вт», за допомогою якої буде здійснюватись в автоматичному режимі збір даних і контроль рівномірної сушки вологих зернових та соняшникових культур, а також це надасть змогу покращити якість зерна.

На основі опису технологічного процесу розробимо структурну схему (рисунок 1) системи автоматичного управління зняття даних температури з зерносушарки «ДСП-32 ВТ».

На структурній схемі були використані наступні позначення:

- ПК – комп'ютер оператора,
- БПІ55 - перетворювач інтерфейсів,
- ОВЕН ДТСхх5М-И – датчик температури,
- МК ОВЕН УКТ-38-В – мікроконтролер контролю температури,
- БЖ- блок живлення,
- RS-232C - інтерфейс підключення.

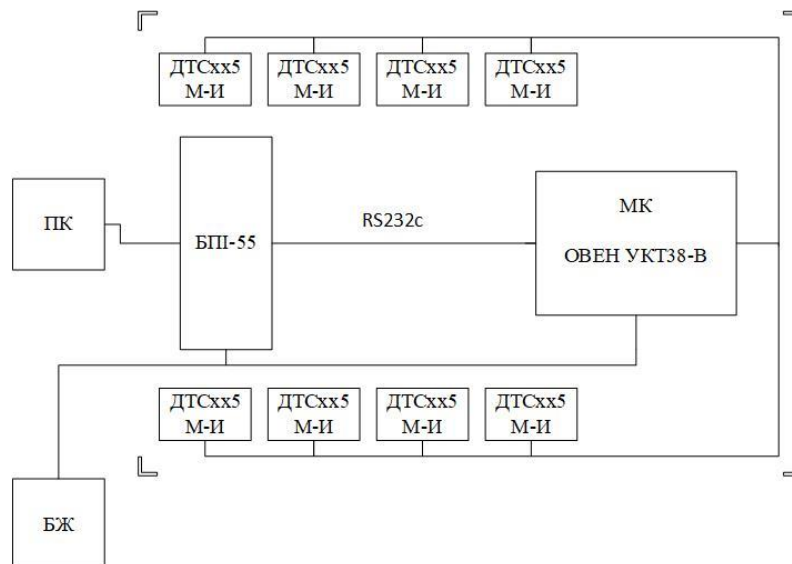


Рисунок 1 – Структурна схема системи автоматичного управління температурою в сушках

З кожного датчика, розташованого в топці, першій зоні сушіння, другій зоні сушіння та зоні охолодження зерносушарки, сигнал у діапазоні 4-20мА надходить на мікроконтролер МК ОВЕН УКТ-38-В. Мікроконтролер приймає та обробляє інформацію, яка надійшла з датчиків, та переправляє її до БПІ-55, по лінії RS232c, інтерфейсу зв'язку між мікроконтролером, датчиками та перетворювачем інтерфейсу. З БПІ-55 оброблена інформація поступає на ПК, який слідкує за процесом сушіння. Мікроконтролер та БПІ-55 запитані напругою блоку живлення БЖ.

Опишемо алгоритм роботи датчиків (макрос вимірювання температурою):

```

#include "includes.c"
void FCM_izmerenie
{
    FCD_One_Wire0_oo_scanbus(); //сканування шини
    FCV_B = FCD_One_Wire0_oo_get_devicecount(); //опитування та вивід інформації про
    кількість датчиків на лінії
    FCD_One_Wire0_DS1820_start_conversion(); //початок опитування датчиків
    FCD_One_Wire0_oo_read_device(FCV_NUMBER); //опитування датчика за порядковим
    номером
    FCV_TEMP = FCD_One_Wire0_DS1820_get_temp(); //виведення та збереження інформації з
    датчика
}.
  
```

В цьому програмному коді виконуються наступні дії. Коли починається процес сушіння, контролер починає сканування шини. Далі робить аналіз про кількість підключених датчиків до лінії. Потім починає опитувати датчики за номером, який вкаже оператор, або всі

по черзі. Останнім етапом є виведення отриманих даних температури на термінал або монітор оператора. Блок-схема алгоритму зазначена на рисунку 2.



Рисунок 2 – Блок-схема макросу роботи датчиків

Опишемо алгоритм роботи системи автоматичного контролю сушаркою:

```
{
FCM_izmerenie(); //визиваємо макрос вимірювання
FCV_NUMBER = FCV_NUMBER + 1; //перелік приладів
if (FCV_NUMBER == FCV_B) //кількість приладів на лінії
{
FCV_NUMBER = 0; //після опитування всіх датчиків цикл обнуляється
}
FCV_T = flt_fromi(FCV_TEMP);
FCV_T = flt_div(FCV_T, 16);
FCI_TOSTRING(FCV_B, FCV_STRINGB, FCSZ_STRINGB);
FCI_FLOAT_TO_STRING(FCV_T, 6, FCV_STRINGC, FCSZ_STRINGC);
FCI_LEFTSTRING(FCV_STRINGC, FCSZ_STRINGC, 4, FCV_STRINGC, FCSZ_STRINGC);
FCI_TOSTRING(FCV_NUMBER, FCV_STRINGE, FCSZ_STRINGE);
//процес опитування датчиків
```

```

FCD_RS2320_SendRS232String("N=", 2);
FCD_RS2320_SendRS232String(FCV_STRINGB, FCSZ_STRINGB);
FCD_RS2320_SendRS232String(" temp=", 6);
FCD_RS2320_SendRS232String(FCV_STRINGC, FCSZ_STRINGC);
FCD_RS2320_SendRS232String(" num", 4);
FCD_RS2320_SendRS232String(FCV_STRINGE, FCSZ_STRINGE);
FCD_RS2320_SendRS232Char(0x0D);
//команди відправки в ком порт
delay_ms(200); //пауза
}.

```

Розглянемо роботу алгоритму системи автоматичного контролю сушаркою. Запускаємо процес. While 1 – задаємо змінні, CallMacro: izmerenie() – визиваємо макрос вимірювання, number = number + 1 – здійснюємо перелік приладів, if number = b? – кількість приладів на лінії. Як тільки number буде дорівнювати кількості приладів, то цикл повернеться в початкове положення number = 0 та почне рахунок спочатку. Далі йде калькуляція для виводу інформації на COM-порт.

Інформація, яка поступає з датчика, така, що на 1°C/°F приходить 16bit інформації, тому для того, щоб вивести реальну температуру, виконуємо команду $T = T / 16$ (ділимо отримані з датчика значення на 16). Далі йде вивід інформації на термінал або монітор оператора. На рисунку 3 представлені результати опитування вісьмох датчиків температури, де N = 8 – кількість підключених датчиків, temp – виміряна температура датчика, num 0...7 – номер опитаного датчика.

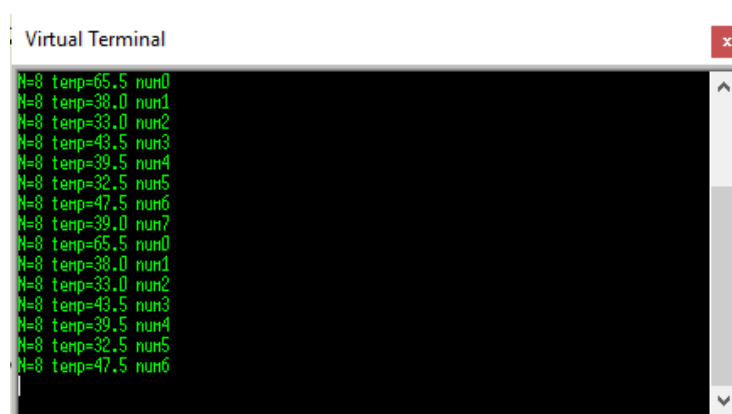


Рисунок 3 – Дані, оброблені мікроконтролером

Отже, в роботі був розроблений алгоритм роботи системи автоматичного контролю температурою в сушарці за допомогою датчиків. Програмний код був написаний за допомогою програми Flowcode. Також за допомогою програми Proteus було перевірено роботу мікроконтролеру.

Перелік посилань:

1. Микроконтроллеры семейства AVR [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: https://dep_kipra.pnzgu.ru/files/dep_kipra.pnzgu.ru/spravochnai_i_metodicheskai_literatyra/mikrokontrollery_avr.pdf.
2. PROTEUS [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://radio-hobby.org/uploads/journal/RVB/2013/RVB_2013_24.pdf.

Ключові слова:

система автоматичного управління, цифро-аналоговий перетворювач, вхідні пристрої, логічні пристрої, коефіцієнт корисної дії, мікроконтролер.