

УДК 681.3

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Фурман І. О., д.т.н.,

Піскарьов О. М., к.т.н.

*Харківський національний технічний університет**сільського господарства ім. П. Василенка*

Тел.: 057-712-35-37

Анотація: проаналізовані напрямки забезпечення підвищення якості обробки ґрунту та зменшення енергоємності процесу та обґрунтування параметрів робочих органів на базі сучасних мікроконтролерних систем.

Ключові слова: мікропроцесорна система, мікроконтролер, культиваторна лапа, вимірювання.

Аналіз досліджень. До сучасних методів виміру технологічних параметрів обробки ґрунту висуваються досить високі вимоги: точність, надійність та можливість подальшої комп'ютерної обробки результатів вимірів. Для реалізації цих вимог й подальшого розвитку засобів обробки ґрунту пропонується створення мікроконтролерних систем контролю та діагностики на сучасній елементній базі з використанням математичних моделей [1].

Мета статті – навести особливості створення мікроконтролерних систем контролю параметрів технологічних процесів на прикладі виміру зусиль культиваторної лапи.

Основні матеріали дослідження. У цей час вимір зусиль виконується за допомогою динамометру, показання якого записуються вручну або за допомогою відеозасобів. Це приводить до виникнення помилок і унеможливорює повноцінний математичний аналіз роботи систем обробки ґрунту. Для вирішення цих питань пропонується мікроконтролерна система, яка дозволить вимірювати значення відповідного параметра й записувати його в пам'ять комп'ютера для подальшого використання.

Сучасні мікроконтролери (МК) містять у собі всі необхідні складові для створення таких систем: аналого-цифровий перетворюю-

вач, арифметико-логічна частина, блок взаємодії з комп'ютером за USB протоколом та інше.

Крім елементної бази важливе значення має програмне забезпечення - його доступність, можливість використання в різних операційних системах та зручність передачі даних у математичні пакети.

З урахуванням наведеного вирішено використовувати МК C8051F320, що представляє собою інтегровану на одному кристалі систему для обробки змішаних (аналого-цифрових) сигналів. Відмінні риси цих МК: мікропроцесорне ядро CIP-51 з конвеєрною архітектурою, сумісність зі стандартом 8051 (максимальна продуктивність - 25MIPS); вбудовані засоби налагодження, що забезпечують внутрішньо системне налагодження в режимі реального часу, Usb-контролер; регулятор напруги живлення, 10-розрядний 17-канальний АЦП (максимальна продуктивність – 200 тис.перетв./с.) з однофазними / диференціальними входами й аналоговим мультиплексором; вбудовані джерело опорної напруги та датчик температури; вбудовані компаратори напруги; високоточний програмований внутрішній генератор та 4-кратний помножувач тактової частоти, 16 КБайт вбудованої Flash-Пам'яті; апаратно реалізовані послідовні інтерфейси, чотири 16-розрядні таймери загального призначення; програмований масив лічильників / таймерів з п'ятьма модулями порівняння й сторожовий таймер; схема спостереження за напругою живлення, 25/21 портів вводу/виводу з допустимою напругою на виводах 5В.

Таким чином, МК C8051F320 являє собою функціонально закінчену систему на кристалі (рис. 1). Є можливість внутрішньо схемного програмування Flash-Пам'яті, забезпечує довгострокове збереження даних, а також дозволяє здійснювати відновлення програмного забезпечення. Програма користувача може керувати всіма периферійними модулями, а також індивідуально відключити кожний з них з метою зменшення енергоспоживання.

В будований SiliconLabs Development Interface дозволяє виконувати внутрішньо схемне налагодження в режимі реального часу, використовуючи МК. Засоби налагодження забезпечують перевірку й модифікацію пам'яті й регістрів, покрокове виконання програми, а також підтримують команди запуску й зупинки. У процесі налагодження усі аналогові й цифрові периферійні модулі повністю зберігають свою працездатність.

Два виводи інтерфейсу можуть використовуватися для інших функцій користувача, що дозволяє здійснювати внутрісистемні налагодження. МК призначений для роботи в промисловому температурному діапазоні (-40 °С... +85 °С) при живленні 2,7 В ...3,6 В. На порти входу / виходу можуть бути подані вхідні сигнали напругою до 5В.

МК C8051F320 випускаються в 32-вивідних корпусах типу LQFP і 28-вивідних корпусах типу MLP.

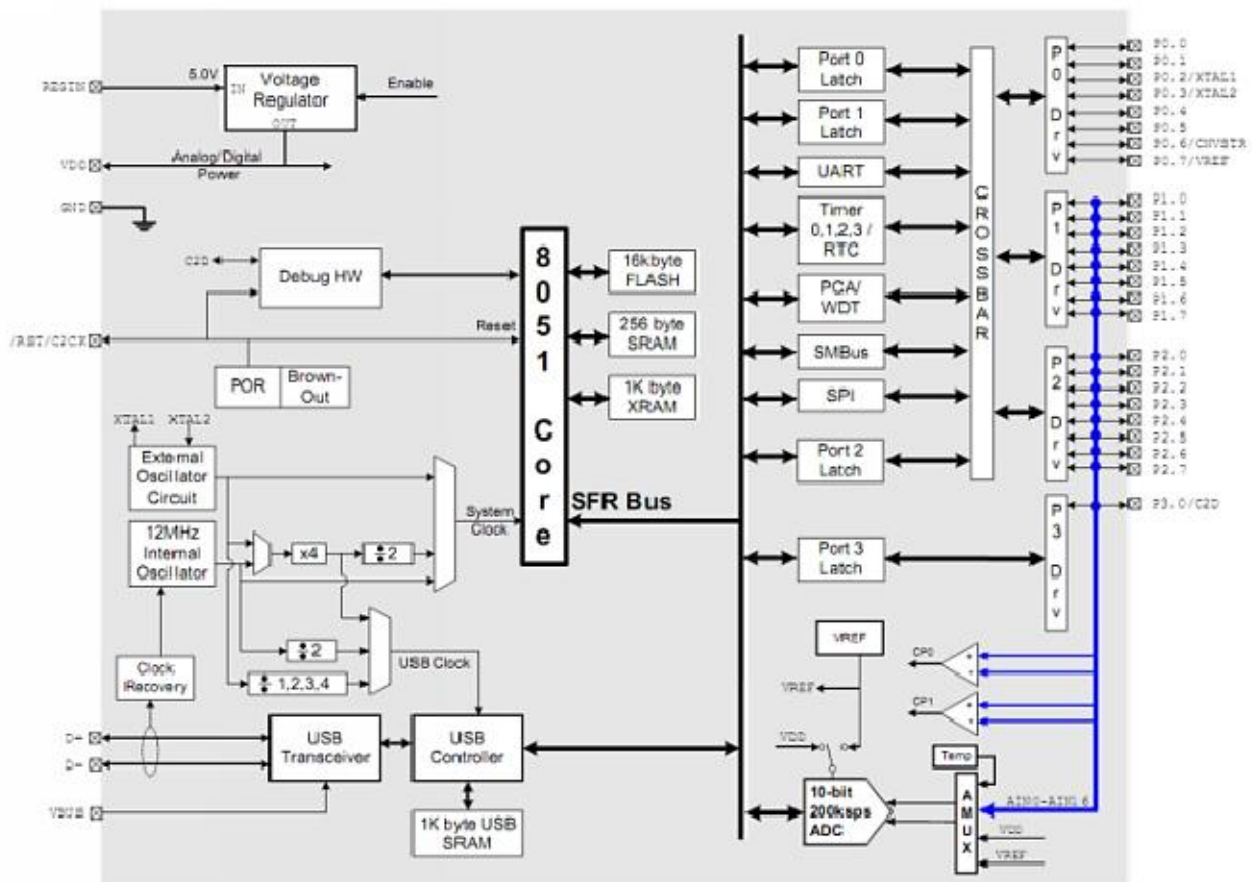


Рис. 1. Структурна схема МК.

Результати вимірів передаються до таких програм як MS Excel і Matlab, що дозволяє зрівняти результати вимірів з результатами математичного моделювання [2,3], і зробити висновки по роботі як математичного апарата, так і безпосередньо роботи робочого органа.

Сучасна елементна база й програмне забезпечення дозволяють створювати мікропроцесорну систему контролю й діагностики параметрів технологічних процесів з можливістю подальшого зберігання й обробки результатів вимірів, що дозволить суттєво поліпшити технологію оптимізації параметрів робочих органів [4] обробки ґрунту.

Висновки. При створенні нових робочих органів культиваторів є доцільним комплексне розв'язання задач підвищення якості функціонування при зменшенні витрат на виконання технологічних операцій. При цьому, резервом забезпечення підвищення якості обробки ґрунту та зменшення енергоємності процесу, слід вважати дослідження та обґрунтування параметрів робочих органів культиваторних лап за допомогою сучасних МК-систем.

Література

1. *Трамперт В.* Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров / *В. Трамперт*: Пер. с нем. - К.: "МК-Пресс", 2006. - 208 с.

2. *Лурье А. Б.* Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления. / *А. Б. Лурье*. - Л.: Колос, Ленингр. отд, 1979. - 312 с.

3. *Мэнли Р.* Анализ и обработка записей колебаний / *Р. Мэнли*. - М.: Машиностроение, 1972. - 367 с.

4. *Синеоков Г. Н.* Полезные и вредные сопротивления плуга / *Г. Н. Синеоков* // Тракторы и сельхозмашины. - 1959. - №2.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

И. А. Фурман , А. Н. Пискарев

Аннотация - проанализированы направления повышения качества обработки грунта и уменьшение энергоемкости процессу. Обоснованы параметры рабочих органов на базе современных микроконтроллерных систем.

FEATURES MICROCONTROLLER DEVELOPMENT SYSTEM TO DETERMINE THE WORKING ELEMENTS AGRICULTURAL MACHINES

I. Furman, A. Piscarev

Summary

Analyzed the direction to improve the quality of soil treatment and reduction of energy consumption. The choice of the parameters of the working elements of agricultural machines, based on advanced microcontroller systems.