

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТА ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Михайло Сукач*, Іван Литвиненко**, Дмитро Бондар***

*Київський національний університет будівництва і архітектури

**Інститут гідротехніки і меліорації Української аграрної академії наук

***Національний авіаційний університет

Анотація. Створено розподільну систему автоматизованого керування процесом дослідження технологічних процесів. Забезпечується обробка результатів вимірювань тензометричними датчиками із частотою опитування кожного з них до 1 кГц по 11-ти каналах одночасно.

Ключові слова: автоматизоване керування, вимірювання, тензометричний датчик, частота опитування.

ВСТУП

Вивчаючи процес щільного різання ґрунту під геостатичним тиском [1], авторами було створено дослідницький вимірювальний пристрій, який представляє собою Ш-подібний ніж, споряджений тензометричною системою вимірювання. Остання має 28 тензорезисторів, розташованих на відповідних поверхнях ножа і об'єднаних у вимірювальну схему з 11 мостів (каналів) [2]. Це дало можливість в ході експерименту визначати тиск на робочу поверхню ріжучого елемента одночасно у трьох площинах.

Процес різання ґрунту III – IV категорії міцності, зазвичай, супроводжується локальними сколюваннями стружки з частотою до 10...100 Гц. Для достовірного вимірювання та статистичної обробки результатів дослідження робочого процесу апаратура повинна мати розподільчу здатність принаймні на порядок більшу.

Тому метою розробки є створення системи автоматизованого керування і обробки результатів вимірювання по 11-ти каналах із частотою кожного з них до 1 кГц та часткової їх обробки у режимі реального часу.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

В Київському національному університеті створено тензометричний вимірювальний пристрій, призначений для реєстрації, вимірювання, обробки та зберігання параметрів технологічних процесів. В якості аналого-цифрового перетворювача використано модуль WAD-ADC16-32F, розроблений компанією "АКон" [3], який призначено для роботи у ПЕОМ типу IBM PC/AT на шині ISA (рис. 1).

Основні переваги цього модуля полягають у застосуванні 32 недиференційних (із загальною землею) або 16 диференційних вхідних каналів з гальванічною ізоляцією каналів вимірювання від шини живлення комп'ютера. Диференційний підсилювач збільшує сигнал у 10, 100 і 1000 разів, при цьому час перетворення сигналу досить малий (12 мкс). Є також пам'ять для буферизації

результатів вимірювання і таймер для запуску вимірювань із можливістю його перепрограмування.

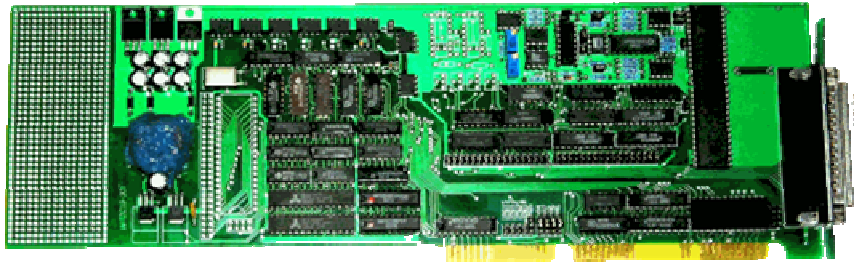


Рис. 1. Аналого-цифровий перетворювач WAD-ADC16-32F

Fig. 1. Analog-to-digital converter WAD-ADC16-32F

Базовий комп'ютер, на який встановлено модуль АЦП, має таку конфігурацію: процесор – Pentium Celeron 400 MHz, RAM – 128 MB, HDD – 12 GB, LAN – 100 MBt, шина ISA, операційна система – MS Windows 98.

Для роботи із модулем АЦП написано програмне забезпечення (рис. 2).

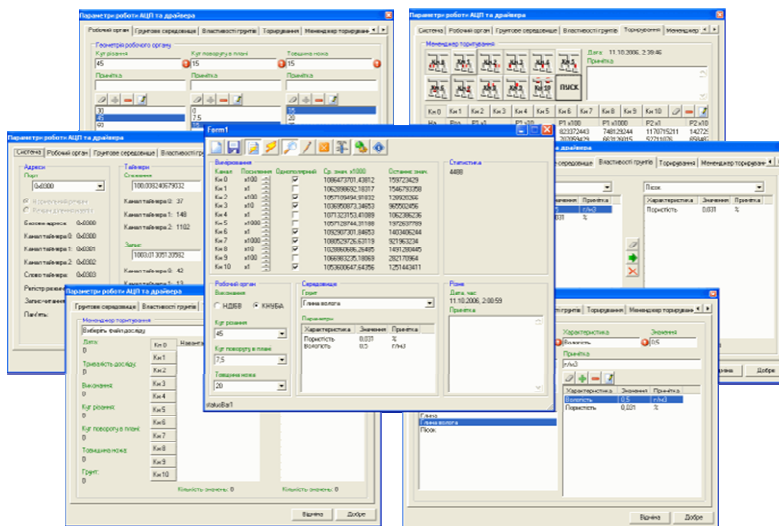


Рис. 2. Програмне забезпечення для роботи із модулем АЦП WAD-ADC16-32F

Fig. 2. Software is for work with the module ADC WAD-ADC16-32F

Програмне забезпечення складається із програми, яка встановлюється на базовий комп'ютер і дозволяє керувати процесом вимірювання, отримувати, зберігати та оброблювати результати вимірювання у режимі реального часу. При цьому забезпечується вимірювання сигналів по 11-ти каналах із частотою кожного з них до 1 кГц.

При невеликій частоті опитування каналів (до 10 Гц) програма працює бездоганно, але на більших частотах спостерігається нестабільність отримання результатів. Це зумовлене слабкою конфігурацією базового комп'ютера, продуктивності якого вистачає тільки на отримання результатів, але не на обробку в режимі реального часу.

Використання у якості базового більш потужного комп'ютера неможливе, оскільки сучасні комп'ютери здебільшого не спорядженні шиною ISA. Тому прийнято рішення створити розподільну систему отримання і обробки результатів вимірювання.

Розподілена система складається з двох комп'ютерів: базового (спорядженого модулем АЦП) та керуючого (потужнішого за базовий), з'єднаних між собою за допомогою LAN (мережевих адаптерів).

Для роботи із розподіленою системою написано відповідне програмне забезпечення, яке складається із двох частин: консольного драйвера для базового комп'ютера (рис. 3) і модуля адміністрування для керуючого комп'ютера (рис. 4).

```

Консольный драйвер модуля АЦП
Авто

ACP - white      timer0-62      vector-0      StartWinSock - OK
Base adres-300  timer1-3      SocketGetHostName - OK
Mode - normal    timer2-0      tic count-1012 CreateSocket - OK
                                                         LinkSocketPort - OK
                                                         WaitSocket listen - OK
                                                         Thread II - RUN

CH 0 CH 1 CH 2 CH 3 CH 4 CH 5 CH 6 CH 7
ON ON ON ON ON ON ON ON
x1 x1 x1 x1 x1 x1 x1 x1
P +/- P +/- P +/- P +/- P +/- P +/- P +/-

CH 8 CH 9 CH 10 CH 11 CH 12 CH 13 CH 14 CH 15
ON ON ON ON ON ON ON ON
x1 x1 x1 x1 x1 x1 x1 x1
P +/- P +/- P +/- P +/- P +/- P +/- P +/-

CH 16 CH 17 CH 18 CH 19 CH 20 CH 21 CH 22 CH 23
ON ON ON ON ON ON ON ON
x1 x1 x1 x1 x1 x1 x1 x1
P +/- P +/- P +/- P +/- P +/- P +/- P +/-

CH 24 CH 25 CH 26 CH 27 CH 28 CH 29 CH 30 CH 31
ON ON ON ON ON ON ON ON
x1 x1 x1 x1 x1 x1 x1 x1
P +/- P +/- P +/- P +/- P +/- P +/- P +/-
  
```

Рис. 3. Консольний драйвер модуля АЦП

Fig. 3. Consol driver of the module ADC

Консольний драйвер отримує команди від модуля адміністрування, керує роботою модуля АЦП, отримує результати вимірювання та пересилає їх до модуля адміністрування. Модуль адміністрування, у свою чергу, надає графічний інтерфейс для взаємодії із консольним драйвером та виводить результати вимірювання у вигляді графіків в режимі реального часу.

Проведення тестових запусків розподіленої системи у режимі 32 каналів по 1 кГц кожен показало: завантаження процесора базового комп'ютера не перевищує 20 %; стабільність отримання результатів базовим комп'ютером не залежить від швидкості їхньої обробки на керуючому комп'ютері. Потужності керуючого комп'ютера (процесор – Pentium CoreDuo 1,86 GHz, RAM – 1 GB, HDD – 80 GB, LAN – 1 GbT, операційна система – MS Windows XP) цілком достатньо для побудови графіків результатів вимірювання у режимі реального часу.

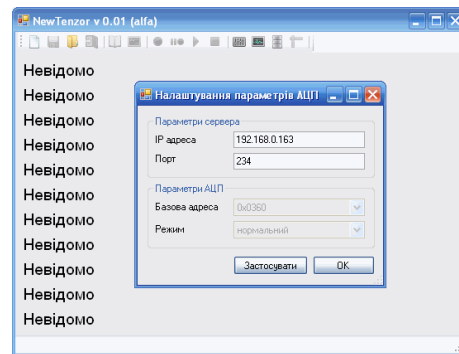


Рис. 4. Модуль адміністрування
Fig. 4. Module of administration

ВИСНОВКИ

1. Розроблені програмне забезпечення та пристрій автоматизованого керування для вимірювання параметрів технологічних процесів одночасно по 11-ти каналах із частотою вимірювання до 1 кГц та частотою опитування кожного з датчиків до 10 Гц.

2. Розподільна система отримання і обробки результатів вимірювань забезпечує значний потенціал щодо параметрів використовуваних комп'ютерів і на базі модуля WAD-ADC16-32F цілком може бути застосована для обробки даних по 32 каналах з частотою до 1 кГц без перевантажень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сукач М.К., Філонов Ю.П., Литвиненко І.М. Модель косоугольного щелевого резання ґрунта широким острым ножом / Техніка будівництва.– 2006.– № 18.– С.4 –11.
2. Сукач М.К., Литвиненко І.М., Пузаков Д.В. Комплекс для тензометричних вимірювань та управління експериментом / Нові технології в будівництві.– 2007.– № 2(14).– С. 28–32.
3. <http://www.akon.com.ua/plates.htm>.

МАЛО

AUTOMATED CONTROL AND MEASURING OF PARAMETERS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES SYSTEM

Michael Sukach, Ivan. Litvinenko, Dmitry Bondar

Summary. The distributive automated process control of research of technological processes system is created. Treatment of results of measurings is provided by tenzometrichnimi sensors with frequency of questioning each of them to 1 kgs on 11 channels simultaneously.

Key words: management, measuring, tenzometrichniy sensor, frequency questioning, automated.