

- r_j ;
- 2) коли декілька робіт у буфері Б мають однаковий найбільший ранг, то з цих робіт призначається на ОП робота a_j з найбільшим ступенем зв'язку b_j ;
 - 3) коли декілька робіт у буфері Б мають однакові найбільші ранги та найбільші ступені зв'язку, то на ОП призначається, для визначеності, робота з найменшим номером.

Розрахунок середнього часу T виконання КВР (рис.1) на $k \geq 2$ обслуговуючих процесорів по різних моделях наведені в табл.2.

На основі отриманих розрахунків можна зробити висновок, що при довільній нумерації робіт КВР диспетчеризація за критерієм " r_j/b_j " забезпечує зменшення середнього часу T виконання КВР на 6% - 14% (при різних наборах значень $M[t_j]$) порівняно з диспетчеризацією за критерієм "вибір робіт з найменшим номером". Так, при використанні для цього ж КВР зворотної нумерації робіт (роботам з меншими рангами призначаються менші номери) чи, що те саме, при використанні критерію "вибір робіт з найбільшим номером" для КВР за рис.1 та табл.1 значення T збільшується на 11, 5% порівняно з T визначеним при диспетчеризації за критерієм " r_j/b_j " та на 13, 7% порівняно з T - результатом імітаційного моделювання.

1. Головкин Б.А. Расчет характеристик и планирование параллельных вычислительных процессов. М., 1968.
2. Cfrnevali P., Sguazero P., Zecca V. Microtasking on IBM multiprocessors.// "IBM J. Res. Evelop.", 1986, 30.N6.p.574-582.
3. Максименков А.В. Анализ алгоритмов диспетчеризации задач мультипроцессорной ЭВМ. //Управляющие системы и машины. 1978. N3.
4. Игнатуценко В.В., Точева К.Т. Диспетчеризация работ с неизвестным временем их выполнения.// В кн.: Параллельные машины и параллельная математика. К. 1978.
5. Игнатуценко В.В. Организация структур управляющих многопроцессорных вычислительных систем. М., 1984.
6. Клушин Ю.С. Прогнозування виконання складних програмних комплексів на паралельних комп'ютерах. / Тез. доп. Другої Української конф. "Автоматика - 95", Львів, 1995, т.2, с.100.

УДК 681.3

ВИМІРЮВАЛЬНО - ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ БАЛІСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

© Юрій Клушин, Петро Кондратов, Володимир Сторож
НУ університет "Львівська політехніка", НДКІ ЕЛВІТ

Значна частина інформації при балістичних дослідженнях базується на точному визначенні швидкості, з якою рухається об'єкт на різних ділянках траєкторії. Пропонується поєднання в одному пристрої частотного методу визначення швидкості об'єкта з процесорною обробкою, підрахунком і представленням результатів вимірювання.

The significant part of an information for want of ballistic researches bases on point definition of a velocity, from which the object on different plots of a trajectory is gone. The association in one system of a frequent method of definition of a velocity of object with processor processing, account and granting of outcomes of a measurement is offered.

Одним із важливих параметрів для криміналістів є визначення швидкості руху різного роду металевих тіл: куль, стріл, дроби тощо, особливо, коли це не разове вимірювання, а багатократне стеження за динамікою руху цих об'єктів на певних ділянках траєкторії польоту. Це дає змогу не тільки підвищити об'єктивність одержаної інформації, але застосувати спеціальні, як апаратні, так і програмні способи її обробки.

Найповнішу картину зміни швидкості під час руху дає частотний метод, в якому використовується ефект Доплера*. Зона ефективного опромінювання об'єкта може бути розташована на будь-якій ділянці його траєкторії руху. Багатократне вимірювання дозволяє застосувати різноманітні способи обробки одержаної інформації, що значно підвищує її достовірність. Комплекс, в якому застосовано спосіб частотного детектування, складається з вимірювальної та обчислювальної частин.

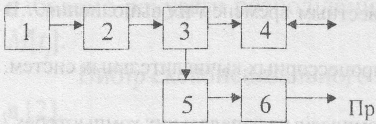


Рис. 1. Структурна схема вимірювальної частини

Структурна схема вимірювальної частини пристрою показана на рис. 1, де 1 - блок живлення, 2 - генератор сантиметрового діапазону, 3 - Y -циркулятор, 4 - діелектрична стрижнева антена, 5 - детекторна секція, 6 - формувач вихідного сигналу.

При поданні живлення з блока 1 генератор 2 на лавинно-пробивному діоді передає коливання з довжиною хвилі λ близько 3 см, через Y -циркулятор 3 на стрижневу випромінювальну антену 4, а з допомогою якої створюється поле опромінення потрібної форми та потужності. В момент прольоту об'єкта через поле відбиті від нього високочастотні коливання надходять в зворотному напрямку через антену 4 на Y -циркулятор. В ньому вони змішуються з вихідним опорним коливанням і разом подаються на вхід детекторної секції 5. Вона виділяє різницеву частоту Доплера f_d , яка пропорційна швидкості об'єкта. Так, при $\lambda = 3$ см, коли об'єкт рухається ортогонально фронту хвилі в полі опромінення з швидкістю в межах 100 - 1000 м/с, f_d буде набирати значення приблизно від кількох до кількох десятків кГц. Ці коливання будуть тривати весь час, доки об'єкт буде рухатись в межах поля ефективного опромінення. Для точного визначення швидкості об'єкта важливо врахувати реальний кут між напрямком траєкторії його руху та осьовим напрямком діаграми випромінювання стрижневої антени. У нашому випадку задача визначення точного значення швидкості об'єкта спрощується можливістю проводити

*. Дружинин Г.М., Рудниченко А.И. и др. Бесконтактная установка для измерения скорости полета пули по эффекту Доплера. //Криминалистика и судебная экспертиза. Вып. 19. 1979. С. 101-104.

цю операцію корекції, як і інші, за допомогою процесорного вузла. Коливання різницевої частоти f_D з виходу детекторної секції 5 надходять на вхід формувача вихідного сигналу 6, побудованого на базі операційного підсилювача в складі якого діє смуговий фільтр, що пропускає сигнал очікуваної частоти і зменшує сигнали завад. Цей сигнал подається на вузол процесора.

На рис.2 показано функціональну схему обчислювача швидкості (ОШ), який складається з таких вузлів: вхідного формувача імпульсів (ВФІ), генератора тактових імпульсів (Г), лічильника (Лч), регістра (Рг), процесора (Пр), пам'яті (П), схеми початкового встановлення (СПВ), схеми управління (СУ), індикатора (І), клавіатури (Кл).

Після подання живлення вузол СПВ за допомогою зовнішнього сигналу встановлення формує сигнал "Reset", який переводить ОШ в режим "вводу даних". В цьому режимі задаються параметри φ та λ , необхідні для розрахунку швидкості об'єкта V_0 :

$$V_0 = \frac{1}{2 \cos \varphi} \lambda f_D, \quad (1)$$

де φ - кут між траєкторією об'єкта та напрямком діаграми випромінювання; λ - довжина хвилі, що випромінюється, f_D - різницева частота Доплера. Окрім того, задаються порядкові номери періодів N_1 та N_2 , на яких починається та закінчується вимірювання.

За допомогою клавіші "Пуск" на клавіатурі Кл процесор Пр переводиться у режим очікування. Сигнал від нього переводить лічильник Лч у положення "заборона роботи" та обнулює комірки пам'яті П. Рух об'єкта в зоні опромінення приводить до появи на вході ВФІ сигналу доплерівської частоти f_D . На виході формувача ВФІ виникає пакет прямокутних імпульсів ТГЛ - рівня, які подаються на "INT2" процесора Пр. Останній по першому додатному фронту переходить з режиму "очікування" в режим "ресстрації". Окрім того, процесор Пр формує сигнал "дозвіл" на початок роботи лічильника Лч, який за час тривалості першого періоду рахує тактові імпульси від генератора ГТІ, з появою другого додатного фронту вхідного сигналу процесор записує в регістр Рг значення поточного коду Лч та скидає його у початковий стан, і дає сигнал на початок нового циклу вимірювання, переходячи за допомогою СПВ у режим "введення даних". Одночасно починається обробка одержаних даних, якщо номер поточного періоду знаходиться в межах зони N_1 та N_2 . Визначається період частоти Доплера:

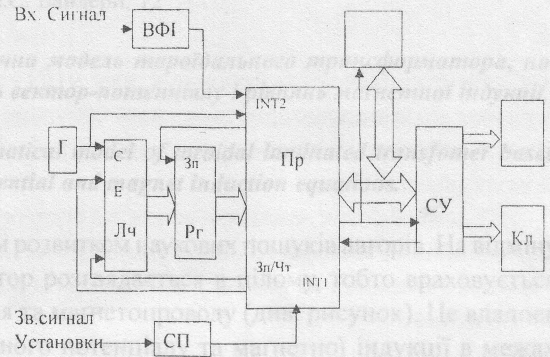
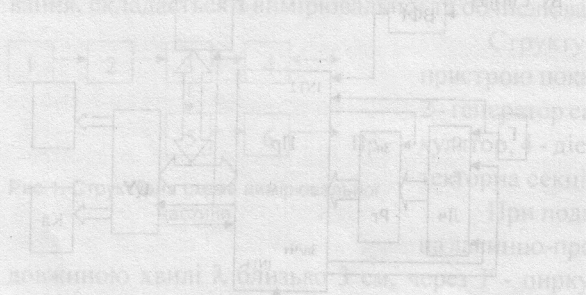


Рис.2. Функціональна схема обчислювача швидкості

$$T_D = \frac{1}{f_D} = N_i \tau_T, \quad (2)$$

де N_i - число, що відповідає кінцевому коду лічильника Лч, а τ_p - період тактових імпульсів. Процесор Пр, користуючись значенням параметрів ϕ та λ і знайденою величиною $T_{др}$ розраховує значення V_0 та записує його в пам'ять П. Пристрій створено на базі мікропроцесора 89С51.



Пристрій складається з мікропроцесора 89С51, який виконує функції керування та обробки даних. Він пов'язаний з клавіатурою (Кл), дисплеєм (Д), принтером (П) та таймером (Т). Крім того, пристрій має спеціальні блоки для управління режимом роботи та обробки даних. Дані з клавіатури надходять до мікропроцесора, який оброблює їх та виводить результати на дисплей. Таймер генерує імпульси, які використовуються для синхронізації роботи пристрою. Принтер виводить результати обробки даних на папір.

(5) Друківський Г. М., Рудницький А. П. // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". - Львів, 1979. - С. 101-103.