

**МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ  
ОЦІНЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФОНОКАРДІОСИГНАЛІВ**

UDC 004.031.6: 616.12-071.6

**О. Marushchak, Yu. Leshchyshyn, Ph.D.****METHODS AND MEANS OF THE DEVELOPMENT OF A  
PHONOCARDIOGRAFIC SIGNALS CHARACTERISTICS EVALUATION  
COMPUTER SYSTEM**

Діагностування серцево-судинних захворювань на ранніх стадіях є важливою задачею, оскільки від цих захворювань вмирають до 64,3% людей у світі. Стан серцево-судинної системи оцінюють за багатьма параметрами і сигналами, одними з яких є електрокардіосигнал (ЕКС) та фонокардіосигнал (ФКС). Їх одночасний запис використовують для діагностування вад серця та ще багатьох серцевих захворювань.

Одночасний запис кардіо сигналів потребує спеціального обладнання з високим рівнем синхронності та малими затримками при роботі аналого-цифрових перетворювачів (АЦП). Саме тому було запропоновано побудувати комп'ютерну систему оцінювання параметрів ФКС на мікроконтролері STM32F378CC. Який має три 16 розрядних сигма-дельта АЦП з швидкістю оцифрування 16,6 ksp/s на один АЦП. Отримані дані після оцифрування ЕКС та ФКС при використанні прямого доступу до пам'яті DMA миттєво передаються в пам'ять і не потребують відповідного опрацювання запитів від ядра мікроконтролера, що гарантує високу синхронність запису сигналів з мінімальними затримками. Для передачі даних на персональний комп'ютер використано шину SPI-USB. До АЦП ФКС потрапляє з мікрофонів (Мік) пройшовши відповідне підсилення сигналу в підсилювачі (ПД ФКС). А ЕКС в свою чергу відбирається з електродів і після підсилювача (ПД ЕКС) потрапляє на вхід АЦП мікроконтролера. Застосування 16 розрядних сигма-дельта АЦП з

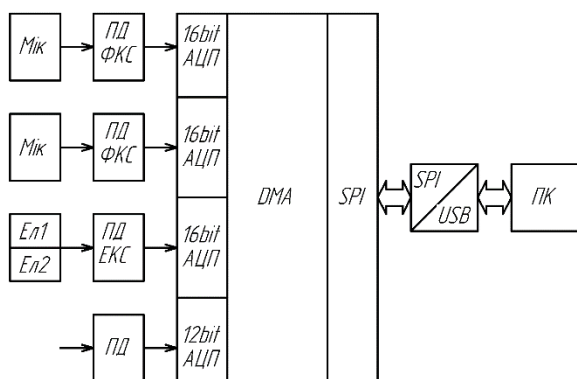


Рисунок 1. Структурна схема комп'ютерної системи оцінювання параметрів ФКС

швидкістю оцифрування 16,6 ksp/s цілком достатньо для отримання цифрових сигналів з невеликою похибкою. А додатковий високошвидкісний 12 розрядний АЦП може бути застосований до синхронного запису ще одного біомедичного сигналу зі значно вищою смугою частот. Саме застосування прямого доступу до пам'яті DMA уможливило синхронність перетворення сигналів з мінімальною затримкою в часі. А відповідний прямий доступ до шини SPI гарантує високу швидкість обміну з ПК.

Крім того, така структура комп'ютерної системи оцінювання параметрів ФКС має високу гнучкість і уможливило її використання для

**Література**

1. Leschyshyn Y., Semchyshyn O. Periodically correlated heart rate variability detection by Neyman – Pearson criterion / Y. Leschyshyn, O. Semchyshyn. // 2007 9th International Conference – The Experience of Designing and Applications of CAD Systems in Microelectronics. – 2007. – P. 139–140.