

ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ РІВНЕМІРІВ

Борисенко Є.А.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

У доповіді розглянуто побудову експериментальної установки, що дозволяє дослідити кількісні характеристики похибок ультразвукових вимірювачів рівня.

При аналізі функціонування УЗ рівнемірив у складних умовах було виявлено такі джерела систематичних похибок: зміна швидкості розповсюдження УЗ сигналу; поглинання УЗ сигналу середовищем розповсюдження, в результаті чого змінюється амплітуда ехо-сигналу на вході компаратора і відбувається зміщення моменту його спрацьовування.

Джерелами випадкових похибок є: зміни швидкості поширення УЗ сигналу на неоднорідностях середовища розповсюдження при наявності турбулентності; зміна поглинання УЗ сигналу на неоднорідностях середовища розповсюдження; переломлення УЗ променя на неоднорідностях, в результаті чого відбувається викривлення траєкторії проходження УЗ хвилі; знесення УЗ хвилі турбулентними потоками, в результаті чого викривляється траєкторія її проходження.

Для передачі даних за UART-протоколом на персональний комп'ютер (ПК) був потрібний перетворювач інтерфейсу (ПІ). Оскільки COM порт виходить з ужитку через застарілість то було прийнято рішення в якості такого перетворювача використовувати мікросхему серії FT232, що дозволяє передавати дані через USB порт яким, оснащуються не тільки стаціонарні ПК, а й портативні пристрої.

В експериментальній установці використовуваний мікроконтролер тактувався зовнішнім кварцовим резонатором (КР) 8 МГц. Це дозволило здійснювати передачу на швидкості 128000 бод, чого було цілком достатньо для передачі вимірювальної інформації без затримок і з мінімальною кількістю помилок передачі (близько 0,1%).

Проведення багаторазових вимірювань (більш ніж 30000 відліків) дозволило з достатньою довірчою ймовірністю визначити кількісні характеристики випадкових та систематичних складових похибок за різних інтенсивностей збурюючих факторів. За допомогою цієї ж установки було визначено ефективність деяких методів підвищення точності УЗ рівнемірив.