УДК 519.24

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ФАЗОМАНІПУЛЬОВАНИХ СИГНАЛІВ В ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНИХ ТРАКТАХ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ТОВЩИНОМІРІВ

[1)]Ю.В. Куц, [1)]О.В. Монченко,[2)]Ю.А. Олійник, [3)]Р.М.Галаган
[1)]Національний авіаційний університет,monchenko_olena@ukr.net, м. Київ, Україна
[2)] НДТ Системз енд Сервисез Україна, oliynik.y@gmail.com, м. Київ, Україна
[2)] Національний технічний університет України «КПІ», psnk@kpi.ua, м. Київ, Україна

Для визначення товщини об'єкта контролю (ОК) з високою точністю необхідно визначити часову затримку τ донного сигналу з мінімальними похибками. З урахуванням швидкості c проходження ультразвукової хвилі в двох напрямках між поверхнями ОК, товщина h останнього визначається виразом: $h = c\tau/2$.

Було запропоновано новий прецизійний спосіб вимірювання τ. Його суть полягає у формуванні акустичного зондуючого сигналу, введенні його в ОК, прийманні сигналу після його поширення в ОК, визначенні фазових характеристик (ФХ) зондуючого і відбитого сигналів, обчисленні товщини об’єкту за часом затримки сигналу та відомою швидкістю поширення сигналу, який відрізняється тим, що для формування акустичного зондуючого сигналу використовують фазоманіпульований радіоімпульсний сигнал, а затримка поширення сигналу вимірюється як різниця часових положень стрибків ФХ зондуючого та відбитого сигналів. Практична реалізація даного способу передбачає додаткові дослідження, спрямовані на аналіз особливостей поширення фазоманіпульованих сигналів в електроакустичних трактах ультразвукових товщиномірів.

Для уточнення меж практичної реалізації запропонованого способу було проведено перевірку здатності різних типів п'єзоелектричних перетворювачів (ПЕП) до передачі фазоманіпульованих сигналів. У складі експериментальної установки використовувались такі типи ПЕП: суміщений п'єзоелектричний перетворювач з ЦТС-19, частота 5,0 МГц, діаметр п’єзопластини 24 мм (вузькосмуговий П211-5-П20 SN:41) та суміщений п'єзоелектричний перетворювач на базі композитної п’єзокераміки, частота 5,0 МГц, діаметр п’єзопластини 12,5 мм (широкосмуговий Panametrics C309-SU SN:7122891).

З проведених експериментальних досліджень можна зробити такі висновки: 1) можлива передача стрибків ФХ зондуючого сигналу після його поширення в електроакустичному тракті; 2) можливе використання вузькосмугових ПЕП для передачі/прийому фазоманіпульованих сигналів в електроакустичному тракті товщиноміра.

Ключові слова: ультразвукова товщинометрія, фазова характеристика сигналу, п'єзоелектричний перетворювач.