

ЦИФРОВОЕ ФОРМИРОВАНИЕ И КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ПРИ ИМПУЛЬСНЫХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ

Бычкова И.Ю., Славутский Л.А.

Чувашский государственный университет им И.Н. Ульянова,
Россия, 428015, г. Чебоксары, пр-т Московский 15,
Тел.: (917)652-78-05,
E-mail: igurjeva@gmail.com

Диапазон и пространственное разрешение ультразвуковых (УЗ) эхо-импульсных приборов, таких как толщиномеры и уровнемеры, в значительной степени определяются формой и длительностью зондирующих импульсов. Временная задержка УЗ-импульса традиционно измеряется по переднему фронту, длительность которого зависит от многих факторов. Форма УЗ импульса зависит не только от характеристик приемо-передающих преобразователей, но и от условий распространения и отражения акустических волн в среде. Результирующий сигнал на входе приемника есть сумма сигналов, дошедших до приемника различными путями и с различной задержкой. В качестве излучателей и приемников ультразвука в эхо-импульсных приборах традиционно используются резонансные пьезоэлектрические преобразователи, которые не позволяют (особенно - в газообразной среде с низким акустическим импедансом) сформировать короткий УЗ-импульс со стабильным передним фронтом. Большинство изготовителей таких приборов в качестве предела разрешающей способности прибора указывают величину, соответствующую половине длины УЗ волны, однако реальная погрешность оказывается значительно выше.

В настоящей работе на основе моделирования и экспериментальных измерений показана возможность использования сигналов с частотной и фазовой (ЧМ и ФМ) модуляцией в ультразвуковых импульсных приборах [1]. Предложен алгоритм и схема цифрового формирования и корреляционной обработки таких сигналов. Полученные результаты позволяют увеличить разрешающую способность и уменьшить статистическую погрешность.

Приводятся результаты численного моделирования и цифровой корреляционной обработки ультразвуковых сигналов со сложной фазовой и частотной модуляцией. При этом анализируются возможности использования таких сигналов в различных образцах импульсных УЗ приборов при их использовании в различных задачах контроля и диагностики с учетом технических характеристик приборов, таких как несущая частота ультразвука, параметры УЗ преобразователей, динамический диапазон.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект N 12-08-97007 р_Поволжье_a).

Литература

1. *Костюков А.С., Славутский Л.А.* Статистическая погрешность ультразвукового цифрового уровнемера с частотно-фазовой модуляцией сигнала // *Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика*, номер 8, год 2009. Стр. 35-37.