

ПРИМЕНЕНИЕ ЧАСТОТНЫХ АЛГОРИТМОВ В УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОМОГРАФИИ ОБЪЕКТОВ СЛОЖНЫХ ФОРМ

Д.О. Долматов

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Д.Г. Демянюк
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: dolmatovdo@tpu.ru

Визуализация результатов ультразвукового контроля позволяет с высокой точностью интерпретировать его результаты. Для более точной оценки результатов ультразвукового контроля широко применяются методы визуализации, включающие в себя дефектоскопы с развертками В и С типа, а также системы ультразвуковой томографии. Системы ультразвуковой томографии применяются для получения изображений объектов контроля, по которым возможно определить наличие дефектов, их форму и реальные размеры. Для решения данной задачи применяются специальные алгоритмы обработки зарегистрированных ультразвуковых данных. Такие алгоритмы могут быть основаны на расчетах во временной или частотной областях. При этом методы, основанные на расчетах в частотной области, базируются на быстром преобразовании Фурье, что обеспечивает высокую скорость получения изображений дефектов в объекте контроля [1].

Ультразвуковая томография объектов сложных форм является сложной задачей, для решения которой необходимо либо применение специального оборудования, либо использование особых алгоритмов реконструкции. Специальное оборудование включает в себя роботизированные сканеры, а также гибкие фазированные антенные решетки [2,3]. В свою очередь, специальные алгоритмы должны учитывать сложный характер распространения ультразвуковых волн в объекте контроля с поверхностью сложной формы. При этом для возможности их использования в ультразвуковых томографах, работающих в режиме реального времени, они должны обладать высокой скоростью реконструкции.

В данной работе предложен алгоритм для ультразвуковой томографии, основанный на расчетах в частотной области. Возможности предложенного алгоритма исследованы на симуляционных данных, полученных с использованием программного пакета CIVA [4]. Кроме того, проводится сравнение предложенного алгоритма с существующими алгоритмами ультразвуковой томографии, основанными на расчетах во временной области [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бархатов В. А. Развитие методов ультразвуковой дефектоскопии сварных соединений //Дефектоскопия. – 2003. – Т. 1. – С. 28-55.
2. Dolmatov D. et al. Advanced ultrasonic testing of complex shaped composite structures //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2016. – Т. 135. – №. 1. – С. 012010.
3. Hunter A. J., Drinkwater B. W., Wilcox P. D. Autofocusing ultrasonic imagery for non-destructive testing and evaluation of specimens with complicated geometries //NDT & E International. – 2010. – Т. 43. – №. 2. – С. 78-85.
4. Mahaut S. et al. Recent advances and current trends of ultrasonic modelling in CIVA //Insight-Non-Destructive Testing and Condition Monitoring. – 2009. – Т. 51. – №. 2. – С. 78-81.
5. Rougeron G. et al. Implementation of a GPU accelerated total focusing reconstruction method within CIVA software //AIP Conference Proceedings. – AIP, 2014. – Т. 1581. – №. 1. – С. 1983-1990.