

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТОМОГРАФИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЭКВИДИСТАНТНЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК И АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ОБРАБОТКИ С РАСЧЕТАМИ В ЧАСТОТНОЙ ОБЛАСТИ

Долматов Д.О.

Томский политехнический университет, г. Томск

На сегодняшний день ультразвуковая томография с применением цифровой когерентной обработки сигналов реализуются во всём большем количестве современных дефектоскопов с антенными решетками (АР). В общем случае дефекты в объектах контроля являются объемными и расположены в них случайным образом, что обуславливает интерес к применению в ультразвуковой томографии матричных АР. Однако, применение подобных преобразователей связано с необходимостью обработки значительного объема ультразвуковых сигналов для получения трёхмерных результатов. Потенциально, сокращение объема сигналов без потери качества получаемых изображений может быть обеспечено за счет преобразователей с неэквидистантным расположением элементов [1].

В данной работе предложен алгоритм цифровой когерентной обработки сигналов неэквидистантных матричных АР с расчетами в частотной области, базирующийся на применении неэквидистантного быстрого преобразования Фурье [2]. Применение разработанного алгоритма в совокупности с преобразователями с непостоянным шагом между элементами способно обеспечить высокую скорость восстановления изображений дефектов. В работе проводится экспериментальная верификация способности разработанного алгоритма восстанавливать изображения высокого разрешения и с высоким отношением сигнал/шум.

Исследование выполнено за счет гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук (проект № МК-1679.2022.4).

Список информационных источников

1. Velichko A., Wilcox P. D. Characterisation of Complex Defects Using Two-Dimensional Ultrasonic Arrays //Proceedings of the ECNDT. 2010. Vol. 1. P. 18.
2. Greengard L., Lee J.Y. Accelerating the nonuniform fast Fourier transform // SIAM review. 2004. V. 46. No. 3. P. 443—454.