



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке ФГАОУ ВО НИ ТПУ


Юсубов М.С.

2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Диссертация «Разработка средств пространственно-временной обработки данных матричной антенной решетки для акустического контроля фасонных отливок» выполнена в Международной научно-образовательной лаборатории неразрушающего контроля Центра промышленной томографии Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ)

В период подготовки диссертации соискатель Долматов Дмитрий Олегович обучался в очной аспирантуре по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» и работал в Международной научно-образовательной лаборатории неразрушающего контроля Центра промышленной томографии Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности ФГАОУ ВО НИ ТПУ в должности инженера, а также в Отделении ядерно-топливного цикла Инженерной школы ядерных технологий ФГАОУ ВО НИ ТПУ в должности техника.

В 2015 г. окончил с отличием ФГАОУ ВО НИ ТПУ по направлению «Безопасность и нераспространение ядерных материалов» с присвоением квалификации инженер-физик.

Диплом об окончании аспирантуры по направлению «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» выдан в 2020 г. ФГАОУ ВО НИ ТПУ.

Научный руководитель – Седнев Дмитрий Андреевич, кандидат технических наук, заведующий Международной научно-образовательной лабораторией неразрушающего контроля Центра промышленной томографии Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности ФГАОУ ВО НИ ТПУ, директор Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности ФГАОУ ВО НИ ТПУ, доцент Отделения ядерно-топливного цикла Инженерной школы ядерных технологий ФГАОУ ВО НИ ТПУ.

По итогам обсуждения на научном семинаре Международной научно-образовательной лаборатории неразрушающего контроля Центра промышленной томографии Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности ФГАОУ ВО НИ ТПУ принято следующее заключение:

Актуальность диссертационной работы

Повышение эксплуатационной надежности фасонных отливок является актуальным вопросом газовой, нефтяной и атомной промышленности. Важным фактором обеспечения надежности функционирования подобных изделий является применение методов неразрушающего контроля, среди которых широкое распространение получили акустические методы по причине их высокой чувствительности и точности определения координат дефектов. Актуальным вопросом развития методов и аппаратуры акустического контроля является переход от решения задачи дефектоскопии к решению задачи дефектометрии. В

является переход от решения задачи дефектоскопии к решению задачи дефектометрии. В этой связи интерес представляет использование технологии цифровой фокусировки антенной с применением матричных фазированных антенных решеток. Применение подобного подхода способно обеспечить получение результатов в форме трехмерных изображений структуры объекта контроля, обладающих высокой разрешающей способностью, по которым представляется возможным провести оценку типа, формы и размеров дефектов с высокой точностью. Использование в технологии цифровой фокусировки антенной матричных фазированных антенных решеток связано с необходимостью пространственно-временной обработки значительного объема данных для получения результатов, что серьезным образом ограничивает возможность получения изображений в режиме реального времени. В этой связи актуальным вопросом развития методов и оборудования акустического контроля является разработка средств пространственно-временной обработки данных матричной фазированной антенной решетки при использовании технологии цифровой фокусировки антенной, обеспечивающих высокую скорость получения результатов контроля.

Личный вклад автора.

Автор принимал участие в определении целей и задач работы, в выборе используемых методов исследования, в подготовке и проведении экспериментальных исследований, в анализе и интерпретации полученных результатов, а также в формулировке выводов и заключений на основе полученных результатов.

Достоверность научных результатов обеспечивается применением математических методов обработки экспериментальных данных. Значительный объем экспериментальных данных был получен с использованием современного и сертифицированного оборудования и программного обеспечения.

Научная новизна диссертационной работы.

1. Предложен алгоритм пространственно-временной обработки с расчетами в частотной области для ультразвуковой томографии с использованием матричных ФАР, основанный на применении метода общей средней точки.

2. Получены результаты сравнительного анализа различных подходов в реализации алгоритма пространственно-временной обработки с применением компьютерного моделирования.

Практическая значимость исследования.

Выполненная работа имеет законченный вид. Полученные результаты могут быть использованы при разработке систем акустического контроля нового поколения, обладающие высокой производительностью и информативностью получаемых результатов.

Материалы диссертации изложены в 21 работах, из них 4 статьи в изданиях, включенных в списки ВАК, 10 публикаций в иностранных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, 6 тезисов в материалах Международных и Всероссийских научных конференций, 1 Патент.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Dolmatov D. O. Application of Phase-Reversal Fresnel Zone Plates for improving the elevation resolution in ultrasonic testing with phased arrays / Dolmatov D. O., Tarrazó-Serrano D., Filippov G. A., Minin I. V., Minin O. V., Sednev D. A. // Sensors. – 2019 – Vol. 19 – №. 23 – Article number: 5080.

2. Dolmatov D. O. Fourier-domain post-processing technique for Digital Focus Array imaging with Matrix phased array for ultrasonic testing of ITER components / Dolmatov D. O.,

Demyanyuk D. G., Ozdiev A. H., Pinchuk R. V. // Fusion Engineering and Design. – 2018 . – Vol. 126 . – P. 124–129 .

3. Dolmatov D. O. The imaging algorithm for the ultrasonic evaluation of metal castings by the application of automated testing systems based on a six degree of freedom robotic manipulators / Dolmatov D.O. , Zhvyrblya V. Yu., Sednev D. A., Kroening M. // Computer Methods in Materials Science. – 2018 – Vol. 18 – №. 2. – P. 49-57

4. Долматов Д.О. Применение алгоритма расчета в частотной области для ультразвуковой томографии слоисто неоднородных сред с использованием матричных антенных решеток/ Долматов Д.О. и др.// Дефектоскопия – 2019– №7 – С. 12 – 19

5. Долматов Д.О. Применение алгоритма расчета в частотной области для ультразвуковой томографии/ Долматов Д.О., Седнев Д.А., Булавинов А.Н., Пинчук Р.В.// Дефектоскопия – 2018– №4 – С. 12 – 17

6. Долматов Д. О. Применение неэквидистантного преобразования Фурье для решения задач ультразвуковой томографии с использованием антенных решеток / Долматов Д. О., Ермошин Н. И., Конева Д. А. , Седнев Д. А. //Дефектоскопия. – 2020. – №. 8. – С. 3-11.

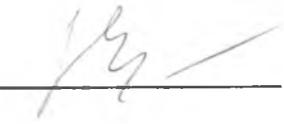
Диссертация «Разработка средств пространственно-временной обработки данных матричной антенной решетки для акустического контроля фасонных отливок» Долматова Дмитрия Олеговича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (технические науки).

Заключение принято на заседании научного семинара Международной научно-образовательной лаборатории неразрушающего контроля Центра промышленной томографии Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности ФГАОУ ВО НИ ТПУ. На заседании присутствовало 10 чел. Результаты голосования: «за» - 10 чел., «против» - нет, «воздержались» - нет, протокол № 09-20/01 от «21» сентября 2021 г


Председатель научного семинара,

Суржигов Анатолий Петрович, д. ф.-м. н.

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры
ОКД ИШНКБ ФГАОУ ВО НИ ТПУ


Секретарь научного семинара,

Ермошин Н. И.,

инженер МНОЛ НК ЦПТ ИШНКБ ФГАОУ ВО НИ ТПУ

