

ОТЗЫВ

дополнительного члена диссертационного совета ДС.ТПУ.13 Потылицына Александра Петровича на диссертацию Чжун Ян «Разработка алгоритмов цифровой обработки данных для радиографических и томографических систем неразрушающего контроля», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Актуальность темы диссертационной работы

Интенсивное строительство новых газопроводов и применение толстостенных, крупногабаритных и структурно-сложных изделий требуют контроля большого количества сварных швов и стальных отливок, что вызвало интерес к разработке новых высокопроизводительных и эффективных цифровой радиографических и томографических систем. В процессе разработки новых радиографических и томографических систем, **актуальной** является задача разработки алгоритма автоматической сшивки цифрового панорамного изображения сварного шва из отдельных рентгеновских снимков и алгоритмов томографической реконструкции с небольшим числом проекций.

Содержание диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка используемой литературы, содержащего 164 источников и 4 приложений. Общий объем диссертации составляет из 130 страниц и включает 56 рисунков, 3 таблицы и 33 формулы.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследований, изложены научная новизна и практическая значимость полученных результатов, дана общая характеристика выполненной работы.

В первой главе проведен обзор существующих систем ЦРиТ для неразрушающего контроля и алгоритмов обработки данных, полученных этими системами.

Во второй главе представлен алгоритм автоматической сшивки цифрового панорамного изображения сварного шва из отдельных рентгеновских снимков. Показано применение разработанного алгоритма для снимков реального сварного шва. Проведено сравнение качества панорамного изображения, полученного разработанным алгоритмом с панорамным изображением, полученным другим алгоритмом.

В третьей главе представлены два новых итерационных алгоритма рентгеновской томографии. Показаны результаты применения разработанных алгоритмов. Проведено сравнение качества реконструкции разработанными алгоритмами и алгоритмами других авторов.

В четвертой главе проводится исследование возможности использования бетатронов в качестве источника и линейки рентгеновских детекторов различного типа для контроля крупногабаритных литых изделий.

В заключении формулируются основные результаты и выводы, полученные в ходе проведенных исследований.

В диссертационной работе были разработаны алгоритм автоматической сшивки цифрового панорамного изображения сварного шва из отдельных

рентгеновских снимков, который действительно улучшает качество изображения, облегчает анализ и помогает быстро найти дефекты; и алгоритмы томографической реконструкции для небольшого числа проекций, данные алгоритмы помогают с меньшими затратами получить те же качественные томограммы, что и широко применяемые алгоритмы.

Научная новизна результатов, полученных в диссертационной работе Чжун Ян не вызывает сомнения, а данные представленные в диссертации имеют не только научные, но и **практическое значение**.

К наиболее важным результатам следует отнести:

1. Алгоритм автоматической сшивки цифрового панорамного изображения сварного шва из отдельных рентгеновских снимков, позволяющий получить качественное панорамное изображение сравнимое с результатами, полученными на другом комплексе.

2. Алгоритм адаптивной итерационной реконструкции на основе синограмм для небольшого числа рентгеновских проекций, который дает потенциальное снижение количества проекций на 50% при времени реконструкции, сопоставимом с алгоритмом SAFIRE.

3. Алгоритм быстрой коррекции аналитической реконструкции для небольшого числа рентгеновских проекций, обеспечивающий значительное улучшение реконструкции по сравнению с результатами, полученными только с помощью аналитических алгоритмов и требует на 35% меньшего количества проекций, для получения сравнимого качества реконструкции.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

- 1) В тексте диссертации часто используются «жаргонные» термины, затрудняющие восприятие (напр., стр.58 - ...линкуемые библиотеки., стр. 72 -...распараллеливание., стр. 85 -...из этого пула...)
- 2) В разделе 3.3 обсуждаются преимущества алгоритма SAFIRE применительно к медицинской практике, но не для приложений в технике.
- 3) В гл.4 при описании используемых детекторов не приводится такая важная характеристика, как быстродействие.
- 4) В выводах по 4 главе указывается, что «..принципиально возможна как радиография, так и томография изделий..». Следовало бы детализировать преимущества и недостатки того и другого типа контроля.

Сделанные замечания не касаются сути сформулированных выводов и положений, выносимых на защиту, а также не влияют на общую положительную оценку.

Заключение

Представленная диссертация Чжун Ян является завершенным научным исследованием. Результаты расчетов и экспериментов в достаточном количестве и наглядно проиллюстрированы. Результаты исследований в требуемой степени опубликованы в открытой рецензируемой печати и

доложены на российских и международных конференциях различного уровня.

Автореферат полно и точно отражает содержание диссертации, ее идеи и выводы.

Положения, вносимые на защиту, а также основные выводы, являются вполне обоснованными. Результаты, полученные в работе достоверны и не вызывают сомнений.

Считаю, что диссертация Чжун Ян «Разработка алгоритмов цифровой обработки данных для радиографических и томографических систем неразрушающего контроля» соответствует Положению о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (dis.tpu.ru), а ее автор Чжун Ян заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Доктор физико-математических наук, Ведущий эксперт,
Международная научно-образовательная
лаборатория "Рентгеновская оптика",
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»
Тел.: +7 (3822) 70-18-28
E-mail: potylitsyn@tpu.ru

/ Потылицын Александр Петрович

Подпись А.П. Потылицына заверяю
Ученый секретарь ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»



30.08.19

/О.А. Ананьева/