

Приборы фазового контроля аустенитных сталей, такие как ФМ-3 ИФМ, ФМ-2у, ФХ-3 ИФМ и другие внедрены более чем на двадцати предприятиях РФ.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема «Диагностика», № АААА-А18-118020690196-3)

1. Меринов П.Е., Кареева М.А. и др., Труды ЦНИИТМАШ, № 215, с.72–76, (1989)
2. Веденев М.А., Ригмант М.Б. и др., Дефектоскопия, № 3, с.3–9, (1994)
3. Ригмант М.Б., Ничипурук А.П., и др. Дефектоскопия, № 11, с.3–15, (2005)
4. Корх М.К., Ригмант М.Б., и др., Дефектоскопия, № 12, с.20–31, (2015)
5. Корх М.К., Ригмант М.Б., и др., Дефектоскопия, № 11, с.32–44, (2019)

3D РЕКОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПРОТОТИПА КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА С ИМПУЛЬСНЫМ РЕНТГЕНОВСКИМ ИСТОЧНИКОМ

Комаров Н.А.¹, Комарский А.А.², Корженевский С.Р.²

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

3D RECONSTRUCTION FOR THE PROTOTYPE OF A CT SCANNER WITH A PULSED X-RAY SOURCE

Komarov N.A.¹, Komarskiy A.A.², Korzenevskiy S.R.²

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Electrophysics of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

This paper shows a prototype of a computed tomographic scanner, which uses X-ray pulse generator as a radiation source. The X-ray pulse repetition rate reaches 5 kHz at the X-ray flash duration of 20 ns. An algorithm for restoring the 3D structure of the studied object is developed.

Компьютерная томография (КТ) — метод неразрушающего послойного исследования внутреннего строения объекта, основанный на измерении и компьютерной обработке разности ослабления рентгеновского излучения различными по плотности внутренними структурами исследуемого объекта. Основные сферы применения: медицина, дефектоскопия, досмотровый контроль. В современных спиральных томографах применяются рентгеновские трубки непрерывного действия, обладающие рядом недостатков.

На наш взгляд импульсные рентгеновские аппараты [1] позволят решить некоторые из них: во-первых, повысить разрешение за счет уменьшения

динамической нерезкости и увеличения отношения сигнал/шум, во-вторых, снизить дозу облучения пациента.

Создан прототип КТ с двумя импульсными рентгеновскими источниками, в которых формирование импульсов высокого напряжения происходит за счет полупроводникового прерывателя тока (SOS) [2]. Отличаются данные источники энергией в импульсе и максимальным напряжением. Импульсная рентгеновская трубка состоит из металлодиэлектрического катода гребенчатого типа и вольфрамографитового анода [3]. Обеспечивается стабильная генерация рентгеновских импульсов, частота следования достигает 5 кГц. Амплитуда импульсов напряжения составляет для одного источника 120 кВ, для второго 280 кВ длительность импульса тока на полувысоте составляет 20 нс и 40 нс соответственно.

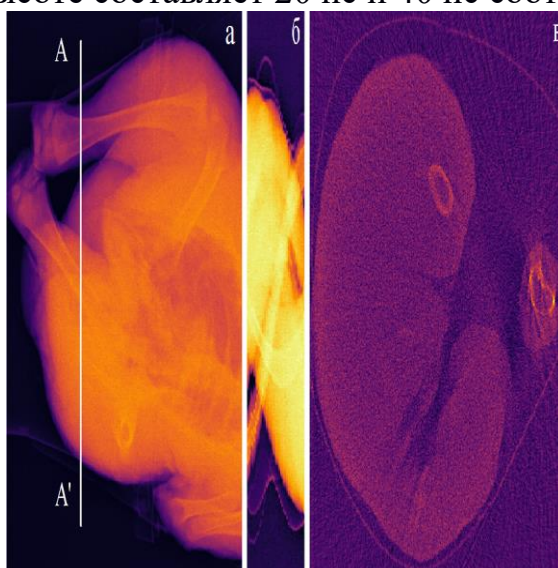


Рис. 1. Проекционное изображение объекта исследования (а), синограмма (б) томографический срез (в).

В эксперименте использован медицинский плоскопанельный детектор высокого разрешения CareStream DRX-1. Исследуемый объект закрепляется на шаговом двигателе. Минусом данной системы является то, что регистрации работает только в режиме, при котором можно получать одиночные фото. Для экспериментальных задач это увеличило время исследования, но не повлияло на качество полученных результатов.

Для получения срезов исследуемого объекта и построения его 3D модели написан алгоритм на языке программирования Python. Использование специализированных модулей и библиотек, созданных для научных расчётов, позволило существенно оптимизировать алгоритм. Пример среза исследуемого объекта (соответствует полосе AA' на проекции) представлен на рисунке 1.

В ходе экспериментов прототип КТ показал высокую стабильность излучения и хорошую разрешающую способность (размер вокселя: 0,2 x 0,2 x 0,139 мм), доказывающих хорошую перспективу для использования разработанных импульсных рентгеновских источников для КТ сканеров.

1. Use of diagnostic nanosecond X-ray pulse apparatuses for diagnostics / S. Bayankin, I. Mozharova, V. Kuznetsov, S. Korzhenevskii and A. Komarskiy // Vestnik rentgenologii i radiologii, vol. 2, 2015, pp. 42 – 46.

2. High-frequency pulse generators based on SOS diodes with subnanosecond current cutoff time / S. K. Lyubutin, S. N. Rukin, B. G. Slovikovskii, S. N. Tsyranov // Instruments and Experimental Techniques, vol. 43, iss. 3, 2000, pp 331–338.

3. Komarskiy A.A. The pulsed x-ray radiation source based on a semiconductor opening switch with the focal point diameter of 0.5 mm and its application / Komarskiy A., Korzhenevskiy S., Chepusov A., Krasniy O. //Review of Scientific Instruments 90, 095106 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5087222>

РАЗРАБОТКА АПК ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИМУЩЕСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАТЧИКА БИОМЕТРИИ

Коршаков Н.А.¹

¹Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Архангельск, Россия
E-mail: nikikorsh1998@gmail.com

DEVELOPMENT OF A PROPERTY PROTECTION HARDWARE- SOFTWARE COMPLEX USING A BIOMETRIC SENSOR

Korshakov N.A.¹

¹Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

The article is devoted to the description of a property protection device using a biometric sensor and controlled by a microcontroller. The biometric sensor is more reliable in comparison with the usual PIN code. Microcontroller allows you to configure the device with multiple sensors.

В современном мире существует множество способ защитить свое имущество с помощью различных систем безопасности, которые используют защиту PIN-кодом или с помощью RFID меток. Недостатками этих способов является то, что взломать их с помощью специального оборудования не составляет особых проблем. Поэтому было решено сделать аппаратно-программный комплекс на базе микроконтроллера ATmega328P и датчика отпечатка пальца FPM10A, который можно интегрировать в различные системы.

Отпечаток пальца у каждого человека является уникальным и его невозможно подделать. Сканеры отпечатков пальцев, совместно с соответствующим программным обеспечением, широко применяются в больших корпорациях [1]. А их компактный размер позволяет использовать их для внедрения в разнообразные электронных устройствах. Датчика отпечатка пальца FPM10A является компактным и недорогим решением, позволяющим интегрировать его в различные