

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра ядерной физики

КАЛИБРОВКА СИСТЕМ ЦИФРОВОЙ РАДИОГРАФИИ

Дипломная работа

Студента 6 курса специальности
«Ядерная физика и технологии»
Вешторт Дмитрия Сергеевич

Научный руководитель
доцент, канд. тех. наук
Левко Иван Аркадьевич

Допущен к защите

«12» 01 2022 г.

Зав. кафедрой ядерной физики

Доцент, канд. физ.-мат. наук А. И. Тимошенко

Минск, 2022

Оглавление

РЕФЕРАТ	3
РЭФЕРАТ	4
ABSTRACT	5
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	6
ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1 СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ РАДИОГРАФИИ	8
1.1 Физические основы радиационного неразрушающего контроля	8
1.1.1 Механизм возникновения рентгеновского и гамма-излучений.....	8
1.1.2 Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.....	9
1.2 Регистрация проникающего излучения. Основные характеристики радиографического изображения.	12
1.3 Общие сведения о системах цифровой радиографии	20
1.3.1 Требования, предъявляемые к системам цифровой радиографии	20
1.3.2 Описание систем цифровой радиографии.....	23
ГЛАВА 2 СИСТЕМА ЦИФРОВОЙ РАДИОГРАФИИ НОВОСКАН	30
2.1 Сравнение кристаллического и аморфного кремния.	30
2.2 TFT- и ПЗС-матрицы	34
2.3 Плоско-панельный детектор и плёночная рентгенография.....	36
2.4 Описание системы цифровой радиографии НОВОСКАН.....	37
ГЛАВА 3 КАЛИБРОВКА СИСТЕМ ЦИФРОВОЙ РАДИОГРАФИИ	43
3.1 Методы калибровки систем цифровой радиографии.....	43
3.2 Калибровка систем цифровой радиографии НОВОСКАН.....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	51

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 52 с., 18 рис., 3 табл., 20 источников.

Ключевые слова: СИСТЕМА ЦИФРОВОЙ РАДИОГРАФИИ, КАЛИБРОВКА, ПЛОСКОПАНЕЛЬНЫЙ ДЕТЕКТОР, TFT-МАТРИЦА, РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ.

Объект исследования: система цифровой радиографии НОВОСКАН.

Цель работы: разработка методики калибровки системы цифровой радиографии НОВОСКАН для проведения контроля реальных объектов.

Методология проведения работы: использование алгоритма интерполяционной корректировки в программном обеспечении для получения рентгеновских изображений без дефектов изображения. Программная реализация калибровки системы цифровой радиографии по дефекту изображения.

Полученные результаты и их новизна: была разработана методика калибровки системы цифровой радиографии НОВОСКАН по дефектам изображения. Проведение калибровки по дефектам изображения осуществлялась за счёт специального инструмента программного обеспечения для системы цифровой радиографии. По итогам калибровки был проведен контроль сварного шва трубопровода радиационным контролем и проведена оценка выполненной калибровки системы.

Область возможного практического применения: результаты выполнения работы могут быть использованы для проведения калибровки систем цифровой радиографии НОВОСКАН.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 52 с., 18 мал., 3 табл., 20 крыніц.

Ключавыя словы: СІСТЭМА ЛІЧБАВАЙ РАДЫЯГРАФІІ, КАЛІБРАЎКА, ПЛАСКАПАНЕЛЬНЫ ДЭТЭКТАР, TFT-МАТРЫЦА, РЭНТГЕНАЎСКАЕ ВЫРАМАННЕ.

Аб'ект даследавання: сістэма лічбавай радыяграфіі НАВАСКАН.

Мэта працы: распрацоўка методыкі каліброўкі сістэмы лічбавай радыёграфіі НАВАСКАН для правядзення кантролю рэальных аб'ектаў.

Метадалогія правядзення працы: выкарыстанне алгарытму інтэрпаляцыйнай карэкціроўкі ў праграмным забеспячэнні для атрымання рэнтгенаўскіх малюнкаў без дэфектаў выявы. Праграмная рэалізацыя каліброўкі сістэмы лічбавай радыяграфіі па дэфекце выявы.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: была распрацавана методыка каліброўкі сістэмы лічбавай радыёграфіі НАВАСКАН па дэфектах выявы. Правядзенне каліброўкі па дэфектах выявы ажыццяўлялася за кошт спецыяльнай прылады праграмнага забеспячэння для сістэмы лічбавай радыяграфіі. Па выніках каліброўкі быў праведзены кантроль зварнога шва трубаправода радыяцыйным кантролем і праведзена ацэнка выкананай каліброўкі сістэмы.

Вобласць магчымага практычнага прымянення: вынікі выканання працы могуць быць выкарыстаны для правядзення каліброўкі сістэм лічбавай радыяграфіі НАВАСКАН.

ABSTRACT

Thesis: 52 p., 18 figures, 3 tables, 20 sources.

Keywords: DIGITAL RADIOGRAPHY SYSTEM, CALIBRATION, FLAT-PANEL DETECTOR, TFT MATRIX, X-RAY RADIATION.

Object of research: NOVOSCAN digital radiography system

The purpose of the work: to develop a methodology for calibrating the NOVOSCAN digital radiography system for monitoring real objects.

Methodology of the work: the use of an interpolation correction algorithm in software for obtaining X-ray images without image defects. Software implementation of digital radiography system calibration by image defect.

The results obtained and their novelty: a technique for calibrating the NOVOSCAN digital radiography system based on image defects was developed. Calibration for image defects was carried out using a special software tool for the digital radiography system. Based on the results of the calibration, the pipeline weld was monitored by radiation control and the performed calibration of the system was evaluated.

Scope of possible practical application: the results of the work can be used to calibrate the NOVOSCAN digital radiography systems.