

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра ядерной физики

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Особенности калибровки ультразвукового дефектоскопа SyncScan

Студента VI курса
Лукашевича Евгения
Анатольевича

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

Рецензент
Профессор, доктор физ.-мат. наук,
Анищик Виктор Михайлович

«ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ»

Зав. кафедрой ядерной физики

Доцент Тимошенко А.И. Тимощенко

«14» сентября 2019 г.

Минск, 2019

Содержание

Реферат	4
Рэферат	5
Abstract	6
Список сокращений	7
Введение.....	8
Глава 1 Принципы ультразвукового неразрушающего контроля.....	9
1.1 Традиционный ультразвуковой метод неразрушающего контроля 9	
1.1.1 Природа и получение ультразвуковых колебаний	9
1.1.2. Типы и скорость ультразвуковых волн	10
1.1.3. Затухание ультразвука.....	10
1.1.4. Свойства ультразвука	10
1.1.5. Методы ультразвуковой дефектоскопии и их применение....	13
1.1.6. Способы контакта преобразователя с изделием.....	13
1.2 Ультразвуковой метод неразрушающего контроля с использованием фазированных решеток (PAUT).....	14
1.3 Ультразвуковой дифракционно-временной метод неразрушающего контроля (TOFD)	16
1.4 Применение ультразвукового контроля на объектах ядерной энергетики.....	20
Глава 2 Устройство дефектоскопа	22
2.1 Генератор синхронизирующих импульсов.	23
2.2 Генератор импульсов возбуждения.	23
2.3 Приемно-усилительный тракт.	23
2.4 Дисплей	26
2.6 Технические характеристики дефектоскопа SyncScan	29
Глава 3 Осуществление процесса калибровки SyncScan.....	33
3.1 Стандартные образцы	33
3.2 Практическая реализация.....	37
3.2.1 Традиционный UT режим	37

Реферат

Особенности калибровки ультразвукового дефектоскопа SyncScan.

Дипломная работа 62с., 60 рис., 3 табл., 15 источников.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП, КАЛИБРОВКА, PAUT, TOFD,
СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ.

Объект исследования: ультразвуковой дефектоскоп SyncScan.

Цель: проведение калибровки ультразвукового дефектоскопа и контроль реальных объектов.

Методы исследования: акустический неразрушающий контроль.

Отработана методика калибровки дефектоскопа SyncScan в режимах традиционного ультразвука, фазированных решеток и TOFD метода. Для этого была проведена калибровка ультразвукового дефектоскопа SyncScan для всех трех режимов. Были проведены калибровки скорости, угла, задержки, чувствительности, калибровка ВРЧ. По итогам калибровки был проведен контроль стальных плит методами РА и TOFD, с помощью обоих методов были выявлены дефекты типа трещин, поры, непровары.

Рэферат

Асаблівасці каліброўкі ультрагукавога дэфектаскопа SyncScan.

Дыпломная праца 62с., 60 мал., 3 табл., 15 крыніц.

Ультрагукавыя дэфектаскапіі, каліброўка, PAUT, TOFD, СТАНДАРТНЫ
ОБРАЗЕЦ.

Аб'ект даследавання: ультрагукавой дэфектаскоп SyncScan.

Мэта: правядзенне каліброўкі ультрагукавога дэфектаскоп і кантроль
рэальных аб'ектаў.

Метады даследавання: акустычны неразбураючы кантроль.

Адпрацаваная метадыка каліброўкі дэфектаскоп SyncScan ў рэжымах
традыцыйнага ультрагуку, фазаванай рашотак і TOFD метаду. Для гэтага была
праведзена каліброўка ультрагукавога дэфектаскоп SyncScan для ўсіх трох
рэжымаў. Былі праведзены каліброўкі хуткасці, кута, затрымкі, адчувальнасці,
каліброўка ВРЧ. Па выніках каліброўкі быў праведзены кантроль сталёвых
пліт метадамі PA і TOFD, з дапамогай абодвух метадаў былі выяўленыя
дэфекты тыпу расколін, поры, непровары.

Abstract

Calibration Features of SyncScan Ultrasonic Flaw Detector.

Diploma work 62c., 60 fig., Table 3, 15 references.

ULTRASONIC DEFECTOR, CALIBRATION, PAUT, TOFD, STANDARD SAMPLE.

Object of study: ultrasonic flaw detector SyncScan.

Purpose: carrying out calibration of the ultrasonic flaw detector and control of real objects.

Research methods: acoustic non-destructive testing.

A calibration procedure has been developed for the SyncScan flaw detector in traditional ultrasound, phased array, and TOFD modes. For this, the SyncScan ultrasonic flaw detector was calibrated for all three modes. Calibrations of speed, angle, delay, sensitivity, and calibration of TCG were carried out. As a result of calibration, the steel plates were inspected using PA and TOFD methods, using both methods, defects such as cracks, pores, and penetration were identified.