

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 621.317

№ ГР 20142369 от 01.10.2014

Инв. №

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Е.В. Ванкевич

"30" ноября 2015



ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«Разработать программно-аппаратные комплексы для автоматизированного изготовления циферблата методами лазерной (ПАК-1) и механической (ПАК-2) гравировки, настройки и поверки стрелочных указателей с индивидуальной шкалой и внедрить их на ОАО «ВЗЭП»

(заключительный)

2014-х/д-247

Начальник НИЧ

[Signature]
30.11.2015

С.А. Беликов

Научный руководитель,
д.т.н., проф. кафедры физики и
технической механики

[Signature]
30.11.2015г.

В. Н. Сакевич

Витебск, 2015



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель:
д.т.н., проф. кафедры физики и
технической механики



Сакевич В. Н.
(общее руководство, координация
выполнения, введение, заключение,
общая редакция отчета)
30 ноября 2015 года

Исполнители:

инженер, асс.



Корнеенко Д.В.
(разделы 1-4)
30 ноября 2015 года

к.т.н., доц.



Кириллов А.Г.
(разделы 1-4)
30 ноября 2015 года

Нормоконтроль



Кудина И.Л.
30 ноября 2015 года



РЕФЕРАТ

Отчет 56 с., 10 рис., 3 табл., 6 источников.

калибратор, оптическая система обработки изображения, пэвм, matlab, математическое обеспечение, алгоритм, заготовка шкалы, стрелочный прибор, логометр, лазерный гравер, механический гравер.

Объектом исследований является система технического зрения, способы автоматизированной обработки цифровых изображений, способы формирования калиброванных сигналов, способы и устройства автоматизированного изготовления шкал стрелочных приборов.

Целью выполнения НИОК(Т)Р служит создание программно-аппаратных комплексов для автоматизированного изготовления циферблата методами лазерной (ПАК-1) и механической (ПАК-2) гравировки, настройки и поверки стрелочных указателей с индивидуальной шкалой и внедрение их на ОАО «ВЗЭП».

В процессе работы выполнены экспериментальные и теоретические исследования по способам изготовления циферблата стрелочного измерительного прибора и устройствам для его осуществления. Разработан «Способ изготовления циферблата стрелочного измерительного прибора и устройство для его осуществления» и получен патент РБ на изобретение №19362 от 27.04.2015г. Разработаны структурные, функциональные и принципиальные схемы программно-аппаратных комплексов ПАК-1 и ПАК-2 и реализованы разработанные блоки конкретными техническими средствами.

Разработано программное обеспечение в среде Matlab. Подобраны необходимые функции и процедуры, составлены алгоритмы основных разделов программного обеспечения. Изготовлены промышленные образцы программного обеспечения.

В результате выполнения НИОК(Т)Р созданы программно-аппаратные комплексы ПАК-1 и ПАК-2 для автоматизированного изготовления, настройки и поверки стрелочных указателей с индивидуальной шкалой. ПАК-1 и ПАК-2 внедрены на ОАО «ВЗЭП».

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	5
1 Способы изготовления циферблата стрелочного измерительного прибора и устройство для его осуществления.....	8
2 Программно-аппаратный комплекс.....	13
2.1 Технические требования к ПАК-1	13
2.2 Технические требования к ПАК-2	19
2.3 Структурная схема.....	25
2.4 Функциональная схема	25
3 Средства реализации аппаратно-программных и программных блоков.....	27
3.1 Калибратор	27
3.2 Система оптического считывания информации о положении стрелочного показателя прибора	30
3.3 ПЭВМ с ПО для обработки данных	31
3.4 Лазерное устройство для нанесения рисок	32
3.4.1 Назначение и технические характеристики гравера	32
3.4.2 Необходимые устройства и приспособления.....	32
3.4.3 Исследование способов получения шкалы для макетного образца ПАК-2.....	33
4 Общая характеристика программного обеспечения для автоматизированного изготовления циферблата	35
4.1 Выбор формата изображения шкалы	37
4.2 Алгоритм обработки изображений, принимаемых с помощью Web-камеры.....	38
4.3 Алгоритм предварительной обработки изображения циферблата.....	39
4.4 Алгоритм определения углового положения измерительной стрелки и формирования отметок шкалы с выводом в графический файл.....	41
4.5 Программа определения углового положения измерительной стрелки	

и формирования отметок шкалы с выводом в графический файл.....	45
4.6 Программа считывания кадра изображения с камеры.....	48
4.7 Описание интерфейса пользователя и способа редактирования и создания новых шкал.....	49
Заключение.....	55
Список использованных источников.....	56

Витебский государственный технологический университет