

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии
и управления качеством

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ
В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 4101 группы
направления 27.03.02 «Управление качеством»
института физики

Арзютова Ильи Николаевича

Научный руководитель,
профессор, д.т.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.В. Симаков

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой,
д.ф.-м.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Саратов 2022

Введение. В настоящее время машинное зрение является перспективной технологией для внедрения в промышленное производство, научно-технических и социальных исследований, систем безопасности и предупреждения техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, экологического мониторинга и т.д. Машинное зрение уже широко применяется в беспилотных автомобилях, бытовых приборах, устройствах дополнительной реальности, промышленных и бытовых робототехнических системах [1].

На данном этапе развития техники и технологий, применение машинного зрения актуально в производстве, так как видеокамеры позволяют получать изображения, оптимальные для компьютерной обработки, анализа, измерений, диагностики, распознавания и контроля. Создание автоматизированных измерительных систем, использующих машинное зрение, позволит повысить качество выпускаемой продукции, например, при контроле внешнего вида и дефектности изделий, сортировке продуктов с различными цветовыми оттенками и формами, геометрическими размерами т.д [2].

Целью выпускной квалификационной работы являлось систематический анализ передового опыта внедрения технологий машинного зрения для анализа качества выпускаемой продукции и разработка макета аппаратно-программного комплекса для распознавания цвета объектов с целью контроля качества продукции непосредственно в ходе процесса производства.

Для достижения поставленной цели в работе были поставлены и решены следующие задачи:

- 1) Проведение аналитического обзора научной и учебно-методической литературы по теме использования систем технического (промышленного, компьютерного) зрения для комплексного (многопараметрического) контроля качества продукции, на всех этапах ее производства, в том числе, и непосредственно вовремя производственного процесса.

- 2) Углубленное изучение возможностей программного комплекса LabVIEW для сбора, обработки и анализа данных, а также для управления техническими объектами технологическими процессами.

3) Анализ документированных возможностей дополнительного модуля Vision Development с целью разработки программного обеспечения для приложений машинного зрения и обработки изображений для систем Windows и LabVIEW (RunTime) систем реального времени.

4) Проработка возможности и методик интеграции среды LabVIEW, программного модуля Vision Development с программным обеспечением видео камер бытового и профессионального назначения с целью подключения к персональным компьютерам с использованием драйверов операционных систем семейства Windows.

5) Разработка программного комплекса в среде LabVIEW для захвата и анализа изображений, полученных с помощью веб камеры, и программная реализация метода сортировки образцов в реальном времени их цвету и геометрической форме.

6) Проведение серии экспериментов, направленных на отработку методики распознавания объектов в реальном времени, с целью оценки возможности классификации реальных изделий, а, следовательно, и в управление качеством выпускаемой продукции непосредственно во время производственного процесса.

Бакалаврская работа изложена на 42 страницах, содержит 37 рисунков.

Аналитический обзор научно-технической литературы составлен по 20 информационным источникам.

Основное содержание работы

Во введении изложена актуальность темы работы, сформулированы цели и задачи исследования.

Первая глава содержит анализ литературных данных о технологиях и технических средствах машинного зрения, программном обеспечении, которое используется при встраивании систем машинного зрения в промышленные автоматизированные аппаратно-программные комплексы. Подробно рассмотрены области применения машинного зрения, а также достоинства и недостатки этой технологии. Выявлен один из главных недостатков систем

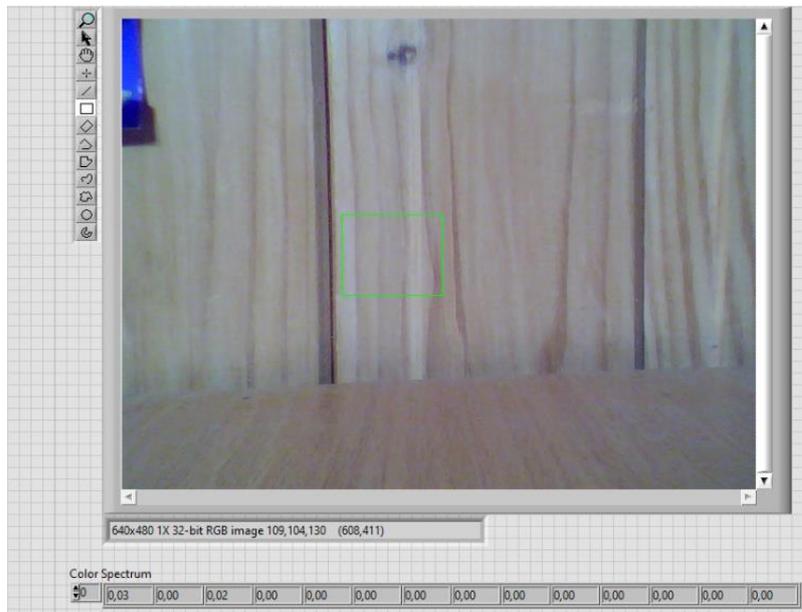


Рисунок 2 – Визуализация изображения, полученного с помощью видеокамеры в среде LabVIEW

Следующим этапом работы алгоритма является сравнение цветовой гаммы полученного изображения и диапазона цветовой палитры, которая задается на стадии тестирования работы виртуального прибора (рисунок 3)

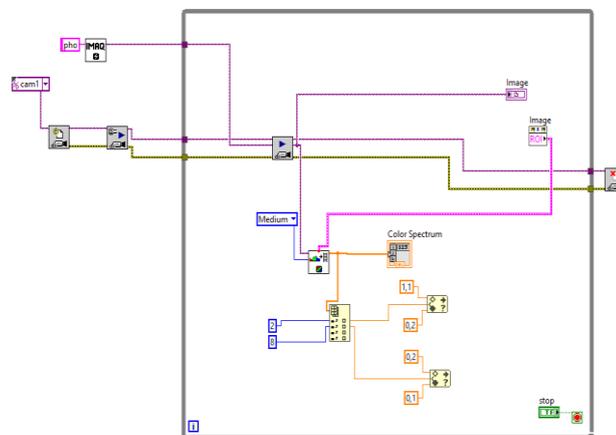


Рисунок 3 – Блок-схема виртуального прибора сравнения диапазона допустимых цветов в полученном изображении от видеокамеры

Результаты работы программного комплекса, реализующего метод фильтрации цветовых оттенков изображений образцов, полученных с помощью веб камеры, в реальном времени приведены на рисунке 4.

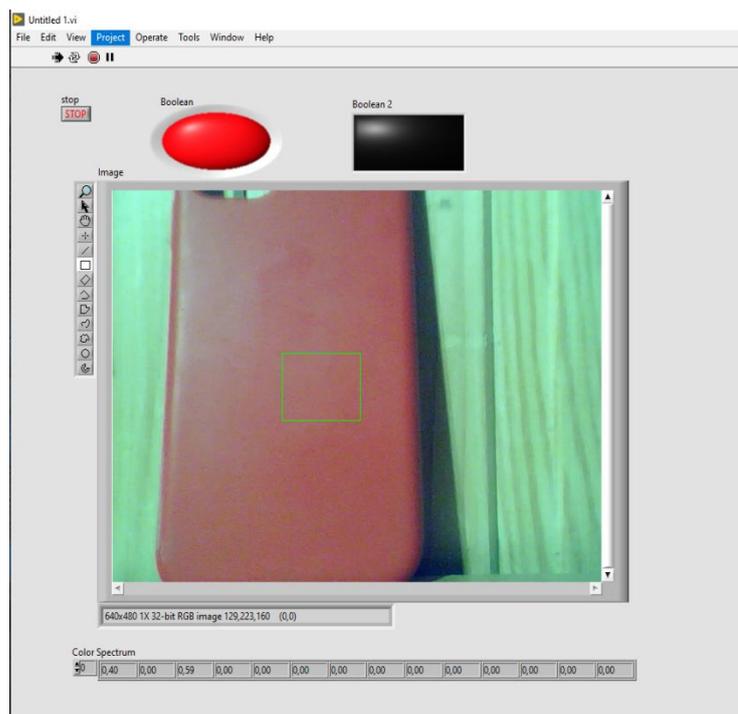


Рисунок 4 – Результат работы программного комплекса для определения цвета образца

Таким образом, представленный в разделе программный комплекс распознавания цветовой гаммы образцов может быть использован в составе автоматизированных комплексов для контроля цветов объектов в реальном времени на сортировочных линиях, что может повысить качество и скорость входного или выходного контроля продукции.

В третьей главе представлен программный комплекс, разработанный в среде LabVIEW для распознавания формы деталей образцов крепёжных изделий на конвейерных линиях по их упаковке. Программный комплекс позволяет проводить предварительную калибровку системы распознавания объектов на видеоизображении, которое получено от видеокамеры в реальном режиме времени (рисунок 5).

Отличительной особенностью комплекса является возможность создания и хранения шаблонов изображений различных образцов, а также возможность предварительной фильтрации этих изображений. Кроме того, в программе предусмотрена настройка режимов поиска шаблонов различных образцов на изображении, полученной от видеокамеры (рисунок 6).

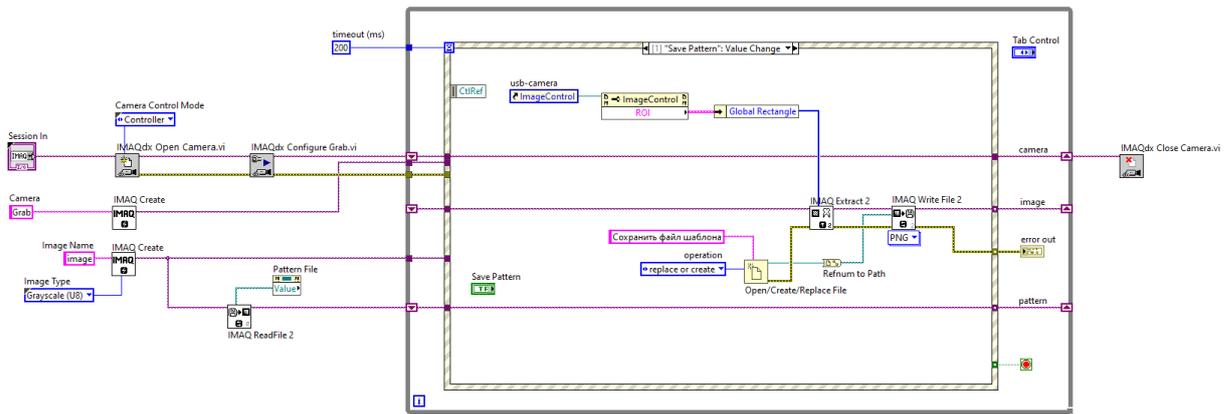


Рисунок 5 – Блок-схема виртуального прибора для анализа и распознавания формы объектов

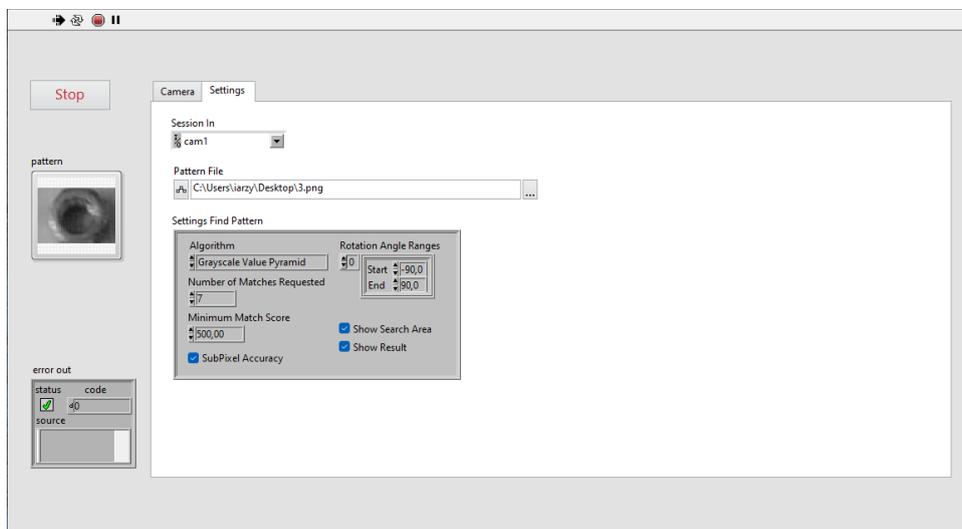


Рисунок 6 – Передняя панель виртуального прибора, содержащая элементы контроля процесса распознавания шаблонов на изображении

На рисунке 7 представлено изображение передней панели виртуального прибора для распознавания изображений. Программа позволяет распознавать местоположение на изображении нескольких деталей, угол их поворота, а также изменение масштаба по сравнению с шаблоном для поиска.

Таким образом, представленный в разделе программный комплекс распознавания, позволяющий в реальном времени классифицировать изделия по их геометрической форме. Программный комплекс имеет гибкие настройки процесса распознавания объектов и способен определять количество объектов на изображении. Разработанный программный комплекс может быть использован в составе автоматизированных комплексов для контроля типов и

количества объектов на сортировочных линиях, что может повысить качество и скорость входного или выходного контроля продукции.

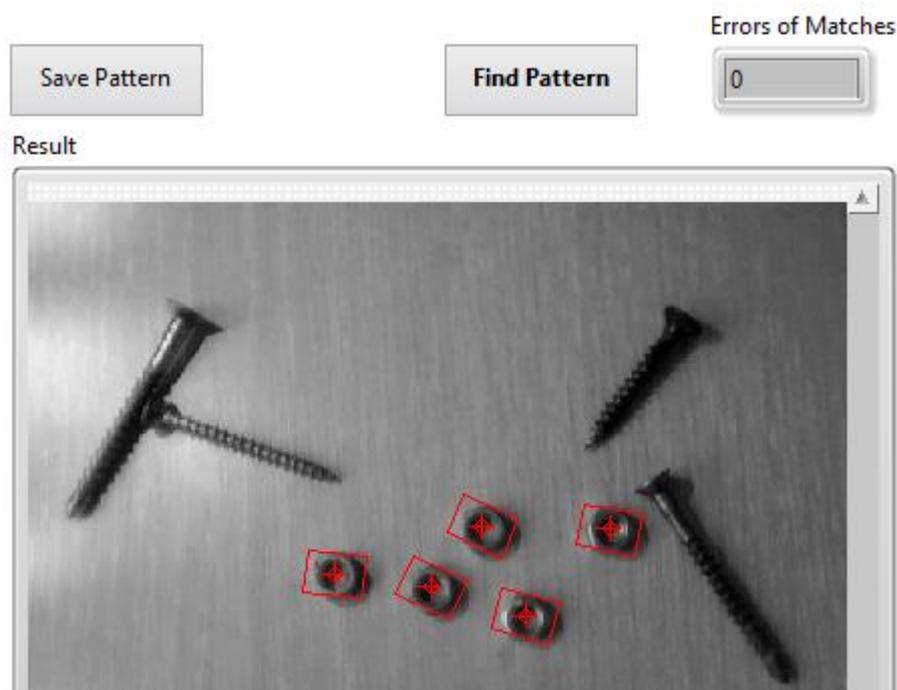


Рисунок 7 – Результат распознавания деталей образцов крепёжных изделий

Заключение. Применение машинного зрения в автоматизированных системах и комплексах позволит повысить производительность и качество выпускаемой продукции на производственных линиях промышленных предприятий, например, при сортировке продуктов или минералов, мониторинге и автоматизация сварных работ, маркировке упаковки, в логистическом управлении транспортировки продукции, входном и выходном контроле продукции и заготовок, диагностике объектов инфраструктуры, в управление высокоскоростными процессами и т.д.

В ходе работы была проведена интеграция среды LabVIEW, программного модуля Vision Development с программным обеспечением видео камер бытового назначения с использованием драйверов операционных систем семейства Windows.

В среде LabVIEW разработан программный комплекс для захвата и анализа изображений, полученных с помощью веб камер бытового назначения. Выполнена программная реализация метода фильтрации цветовых оттенков

изображений образцов, полученных с помощью веб камеры, в реальном времени.

Разработана и апробирована методика распознавания цвета объектов, позволяющая классифицировать изделия в реальном времени по их цветовой гамме и открывающая перспективы использования созданного программного комплекса в процессе управление качеством выпускаемой продукции непосредственно во время производственного процесса.

Разработана и апробирована методика распознавания формы деталей образцов крепёжных изделий на конвейерных линиях по их упаковки, позволяющая в реальном времени классифицировать изделия по их геометрической форме и линейным размерам.

Разработанный программный комплекс на основе системы анализа и сбора данных LabVIEW открывает перспективы использования инструмента Vision и веб-камер общего назначения в процессе управление качеством выпускаемой продукции непосредственно во время производственного процесса.

Список использованных источников

1 Зуева, Е. Ю. Компьютерное зрение / Е. Ю. Зуева // История Развития. – М. : Изд-во ИПМ им. В. М. КЕЛДЫША РАН, 2008. – С. 7 – 9.

2 Машинное зрение [Электронный ресурс] // Studbooks.net [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : https://studbooks.net/2175434/informatika/mashinnoe_zrenie (дата обращения: 11.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.