

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ**

Задачи машинного зрения на любом производстве для систем контроля качества продукта. В целом, в задачу входит получение цифрового изображения, обработка изображения с целью выделения значимой информации на изображении и математический анализ полученных данных для решения поставленных задач.

Важным элементом контроля качества является визуальный контроль продукта. Разнообразие форм предполагает большое количество методов контроля.

Например, самые очевидные из них:

– отсутствие посторонних включений в растворах (ворс, частицы, мутность и т. д.);

– форма и состояние поверхности продукта;

– целостность (разрушение, трещины, сколы, царапины и т. д.).

Три основные группы устройств систем визуального контроля: оптический датчик на базе LED или лазера; видеодатчик; система машинного зрения и смарт-камера.

Рассмотрим классическую задачу контроля качества укупорки навинчивающейся крышкой флаконов с жидкостью.

Самое простое решение — установка оптического датчика, с отражателем или без, для контроля высоты флакона. Если крышка не докручена, высота флакона больше номинальной и при проверке такого продукта датчик выдаст сигнал на отбраковку.

Недостатки данного решения очевидны: если крышки нет вовсе, продукт будет признан годным. Оптические датчики выпускают практически все производители базовой автоматике.

Второй уровень решения — установка видеодатчика. Это более сложное устройство, имеющее в своем составе все базовые элементы системы машинного зрения: камера, вычислитель, оптика, подсветка. Теперь на основании полученного изображения мы можем оценить наличие крышки, ее положение, иногда форму — словом, решение о дефектации принимается на основе оценки гораздо большего количества параметров и будет более достоверным. Однако стоимость такого датчика существенно выше, а настройка требует определенных навыков. Тем не менее видеодатчики получают все большее распространение.

ние благодаря разумному соотношению цены и функциональности в реализации стандартных задач. Популярные производители подобных устройств — Sick, Omron, Cognex и другие компании.

Самое универсальное и многофункциональное решение — системы на базе машинного зрения и смарт-камеры, как одна из разновидностей. К особенностям этого уровня устройств относится гибкость в выборе отдельных компонентов и мощность среды программирования или конфигурирования задач визуального контроля. Любая из этих систем содержит уже упомянутые базовые элементы: камеру, оптику, свет, вычислитель и систему программирования/ конфигурирования. Есть различия в возможности выбора и конструктивном исполнении. Прежде всего, необходимо выделить класс устройств «все-в-одном» — смарткамеры.

#### Смарт-камеры

Все компоненты располагаются в компактном, часто защищенном корпусе, что в значительной степени облегчает монтаж такого устройства на производственной линии. Преимущества смарт-камеры: компактность (камера, свет и компьютер в одном корпусе); удобное средство создания (конфигурации) программного обеспечения; низкая стоимость.

Недостатки: небольшие возможности выбора типа матрицы/камеры, подсветки, оптики; ограниченная вычислительная мощность встроенного процессора; невозможность создания многокамерных систем; устаревшие технологии (камеры, вычислители).

#### Системы машинного зрения

Этих недостатков лишены системы машинного зрения, построенные из дискретных компонентов. То есть камера или несколько камер, оптика, подсветка, часто несколько ее вариантов, вычислитель подбираются оптимальным образом, исходя из требований конкретной задачи и наилучшего технического решения, основанного на последних технологиях. Очевидно, что достоверность и надежность системы визуального контроля обусловлена качеством получаемых изображений. Поэтому оптимальный выбор всех компонентов подсистемы захвата изображения — критически важная составляющая создания эффективной системы контроля.