



# КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ЦЕЛОСТНОСТИ УПАКОВКИ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИЙ COGNEX

**ВИКТОРИЯ ПОКРОВСКАЯ**  
[vpokrovskaya@sensotek.ru](mailto:vpokrovskaya@sensotek.ru)

Разнообразие потребителей на рынке и экологическая безопасность — основные факторы, определяющие динамику развития и конкурентоспособность бизнеса по производству продовольствия и напитков. Изготовление продуктов, рафинирование ароматических добавок и ингредиентов, быстрая фасовка и упаковка требуют эффективного управления разнообразным производственным оборудованием.

Для того чтобы повысить качество продукции и производительность, устранить дефекты, контролировать качество продукции и ее упаковки, а также осуществлять сбор информации на каждом этапе производственного процесса, производители используют технологии машинного зрения. «Умная» автоматизация с помощью таких технологий и считывателей штрихкодов ведет к сокращению производственных ошибок, что в результате снижает производственные затраты и обеспечивает высокий уровень удовлетворенности клиентов. Рассмотрим подробнее преимущества, которые дает пищевым производствам машинное зрение, на примере технологий Cognex.

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КАМЕРЫ COGNEX IN-SIGHT

Полностью автономные промышленные системы машинного зрения Cognex In-Sight включают в себя инструменты высокоскоростного захвата и обработки изображений. Ассортимент моделей серии In-Sight, в том числе камер линейного сканирования и распознавания цветов, имеет широкий ценовой диапазон и различные эксплуатационные характеристики, позволяя:

- сортировать продукты питания по цвету или форме, ориентировать на розлив или упаковку;
- обнаруживать дефекты, проверять правильность сборки, определять уровень заполнения и давать указания роботу на перегрузку или паллетизацию товара;

### ПРЕИМУЩЕСТВА, КОТОРЫЕ ДАЕТ ПИЩЕВОМУ ПРОИЗВОДСТВУ МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ:

- Прослеживаемость пищевых продуктов, защита торговой марки, качество кодирования и контроль соответствия;
- Контроль качества продукции, проверка сборки и упаковки;
- Управление пищевыми аллергенами через подтверждение соответствия упаковки и продукта, снижение рисков отзыва товара и сокращение потенциальной ответственности;
- Сокращение брака путем обнаружения неправильно маркированной продукции на ранних этапах производства.

- ориентировать бутылки в случайном положении по их форме;
- определять неправильно ориентированные бутылки и подавать сигнал приводному механизму на разворот бутылки в правильное положение;
- контролировать наличие крышек и сохранность пломб на бутылках;
- обнаруживать вставленные или прикрепленные к упаковке листки-вкладыши;
- замечать отсутствие или повреждение продукта;
- проверять наличие бракованного продукта в бутылках или другой упаковке;
- контролировать положение этикетки.

Камеры In-Sight также оснащены обширной библиотекой средств машинного зрения Cognex, доступных посредством простого в эксплуатации ПО In-Sight Explorer. Это средства сопоставления образов (PatMax Redline, PatMax и PatFind), фильтрации (черно-белые и цветные изображения), работы с цветом

(идентификация цвета, выявление цвета, цветовая гистограмма), проверки на дефекты (дефекты поверхности и гибких кабелей, проверка контуров) и идентификации (одномерные и двумерные коды, оптическое считывающее устройство). Инструменты часто обновляются: например, новое поколение PatMax Redline серии In-Sight 8000 обеспечивает высокоскоростное сопоставление образов, которое в 4-7 раз быстрее, чем у PatMax. При этом на точности и надежности поиска это не сказывается.

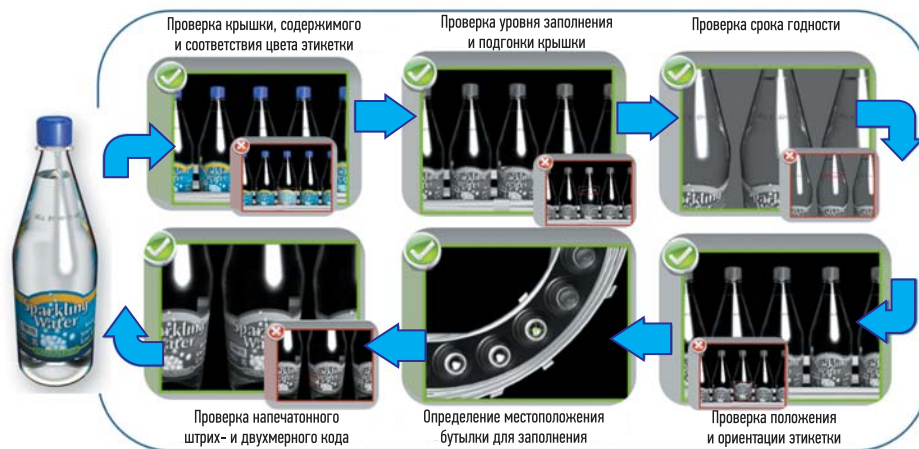
Использование систем машинного зрения и промышленной идентификации Cognex In-Sight в том числе позволяет улучшить качество выпуска готовых блюд и существенно снизить затраты на их производство. На рис. 1 показаны этапы автоматического производства и упаковки готовых блюд, которые контролирует интеллектуальная камера Cognex In-Sight.

В качестве примера рассмотрим процесс производства пиццы. Компаниям-производителям с объ-



РИС. 1. ◀ Контроль производства и упаковки готовых блюд системой Cognex In-Sight

**РИС. 2. ▶**  
Контроль производства  
бутилированной  
продукции системой  
Cognex In-Sight



емом выпуска более 100 тыс. пицц каждый день необходимо обеспечить контроль качества выпускаемой продукции. Ручная инспекция при таких больших объемах в условиях производственного процесса этого сделать не может. Система Cognex In-Sight в сочетании с ПО Cognex VisionPro инспектирует положение пиццы на конвейере, проверяя внешний вид, размер и форму продукта — даже слой сыра на поверхности готового продукта. Любая пицца, не соответствующая стандарту, отбраковывается.

На этапе упаковки процесс осложняется, если различные виды пицц движутся по конвейерной ленте в произвольном порядке. Система машинного зрения Cognex In-Sight идентифицирует пиццы различных типов по мере их прохождения по конвейерной ленте и передает роботу информацию о положении каждой пиццы. Подобная система способна упаковывать 60–80

пицц в минуту, не деформируя их и не роняя начинку.

Интеллектуальные камеры In-Sight также можно применять при производстве напитков. На рис. 2 схематично показаны этапы выпуска бутилированной продукции, автоматический контроль которой они производят.

### ПРИМЕНЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ПРОСТРАНСТВА

Для установки в труднодоступных местах требуются очень компактные камеры — как, например, In-Sight Micro 8000 (рис. 3). Камеры этой серии вмещают в себя автономную систему машинного зрения в корпусе с размерами стандартной камеры (31×31×64 мм) и способны работать на высокой скорости. Каждая система имеет форм-фактор традиционной «неинтеллектуальной» камеры GigE Vision. Все модели серии In-Sight 8000 оснащены функцией питания через Ethernet (POE — power over Ethernet).

Полная линейка компактных автономных систем машинного зрения серии In-Sight 8000 представлена системами с разрешениями VGA, 1, 2 и 5 Мпикс. Благодаря поддержке Gigabit Ethernet, обеспечивающего высокоскоростную передачу данных, они отличаются быстрым захватом изображений и двумя уровнями производительности. Модели In-Sight Micro можно крепить под углом до 45° с помощью нелинейной калибровки, поэтому они подходят для установки в труднодоступных

местах, на роботах, оборудовании или любом участке производственной линии.

К примеру, заводам по упаковке в пакетики продуктов быстрого питания известна проблема контроля склейки пакетов с готовой продукцией на финальной стадии производственного процесса. Для бесперебойной работы с нулевым уровнем брака необходим автоматизированный контроль, гарантирующий полное отсутствие дефектов.

Комплексным решением данной прикладной задачи может служить установка системы машинного зрения In-Sight Micro с технологией распознавания образов PatMax, ПО In-Sight Explorer и использование панели визуализации Cognex VisionView 700. В черно-белом режиме работы камеры контраст сварных соединений отображается как различие темных и светлых областей. Это позволяет выявить нахлесты материалов или дефектные швы и снять продукт с производства.

Другой важный параметр качества — угол, образованный сварным швом и наружным краем пакета. Используя технологии распознавания образов PatMax, In-Sight Micro обрабатывает значения, полученные при испытаниях, проверяет их по отношению к значениям допуска с помощью внутреннего процессора, и, если имеет место завышение или занижение значения, на ПЛК посылается сигнал о несовпадении с допустимыми значениями и продукт удаляется из процесса. Также, обрезая изображения до областей, относящихся к проверке качества

**РИС. 3. ▼**  
Система In-Sight  
Micro 8000



при настройке, система дает возможность повысить норму оценки кадров в минуту.

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЦВЕТНОГО И ЧЕРНО-БЕЛОГО МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Для решения некоторых задач требуются промышленные системы цветного и черно-белого машинного зрения. Среди систем Cognex In-Sight они представлены серией In-Sight 5705 с 5-мегапиксельными камерами, которые отличаются большой производительностью и высоким разрешением и включают также модель с цветным зрением. Обе системы поддерживают Gigabit Ethernet и PatMax Redline. Модели серии In-Sight 5705C в дополнение к черно-белым фильтрам предлагают функцию цветной фильтрации и предоставляют возможность программирования множества цветовых моделей с помощью библиотеки цветов для определения цвета целевой детали. Другая серия, In-Sight 5600, обладает прочным корпусом из литого под давлением алюминия с герметичными разъемами M12 и защитной крышкой объектива и позволяет выполнять проверку со степенью защиты IP67.

Безопасности пищевых продуктов уделяют особое внимание, например, поставщики баночных консервов, которые обычно производят большие объемы определенного вида продукции, а затем хранят банки без этикеток на складе в ожидании заказов от клиентов. Этикетки наклеиваются на них прямо перед отправкой, часто вместе с логотипом бренда клиента. Банки проходят по конвейеру с высокой скоростью, поэтому применение обычного способа проверки этикеток — ручную — невозможно. Решить эту задачу может система машинного зрения с функцией захвата изображений, имеющая возможность работать в условиях производства и не быть чувствительной к высокой температуре и пыли.

Комплексным решением этой задачи является использование системы машинного зрения Cognex In-Sight 5600 для проверки кодов продукции на ярком фоне жестяной банки на скорости 1000 шт/мин. Средство сопоставления образов Cognex PatMax проверяет код продукта и распознает образы вне зави-

симости от его местоположения. Приложение не считывает отдельные символы, а настроено на простой поиск изображения, совпадающего с кодом продукта. Добавить новый код продукта можно, просто поставив банку с продуктом в такое положение, в котором система машинного зрения может расположить прямоугольную рамку вокруг него. Система машинного зрения Cognex In-Sight 5600 может определить код продукта, даже если он находится в другом положении или под другим углом при условии, что код расположен в поле ее зрения.

Решение для ярких этикеток также включает в свой состав лазерный сканер, считывающий штрихкод на каждом продукте. Волоконный оптический датчик идентифицирует этикетки, которые не были приклеены к банке должным образом, путем выявления выступающих отверстий.

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОНТРОЛЬ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Системы автоидентификации позволяют защитить товары от подделки и хищения, а также упростить и автоматизировать логистику. Один из самых удобных на сегодня методов автоидентификации продуктов питания и алкоголя — их маркировка с нанесением определенных графических кодов, считывание которых обеспечивают специальные приборы — сканеры кодов.

Рассмотрим в качестве примера серию Cognex DataMan 262X (рис. 4). Эти стационарные считыватели идентификационных кодов на основе анализа изображений отличаются высокой производительностью, гибкостью и простотой использования при считывании одномерных линейных штрих-кодов, двумерных матричных кодов, а также кодов прямой маркировки деталей (DPM).

#### Параметры Cognex DataMan 262:

- контроль качества маркировки на производстве;
- производительность — до 70 тыс. бут./час;
- считывание в динамике при любом освещении;
- среднее время считывания — 35 мс;

- протоколы передачи данных — Ethernet, Profinet, Modbus TCP, RS232;
- считывание кодов с плохим контрастом и малым разрешением печати;
- соответствие требованиям ЕГАИС.

Комплект считывателя DataMan 262X включает в себя считыватель DMR-262X (считывание на дистанции до 400 мм), «жидкий» объектив (6,2 мм с автофокусом) и встроенную подсветку красного цвета.

Данный считыватель кодов удобно использовать для считывания 2D-кодов PDF417 с акцизных марок. С 30 июня 2015 г. в России вступил в силу Федеральный закон №182-ФЗ, обязывающий производителей, дистрибьюторов и розничных продавцов спиртных напитков подключиться к Единой государственной автоматизированной информационной системе (ЕГАИС), чтобы исключить с рынка контрафактный алкоголь.

При выпуске алкогольной продукции информация о производителе, наименовании товара и его крепости наносится на акцизную марку. Идентификация алкогольной продукции производится посредством считывания кода PDF417 и фиксации этой информации в базе данных ЕГАИС.

COGNEX предлагает в качестве оборудования для подключения к сети ЕГАИС считыватель штрих- и 2D-кодов Cognex DataMan 262. Сканер способен считывать коды с акцизных марок (PDF417 и Datamatrix) на производствах, где процесс считывания осложнен высокой скоростью передвижения бутылок, отсутствием полноценного освещения, а также плохим качеством печати кодов. ●

РИС. 4. ▼ Стационарный считыватель идентификационных кодов серии DataMan 262X

